image
not
available

Цѣна за оба тома 6 р. с.

На второй томъ выдается билетъ.

РУКОВОДСТВО

къ

ГЕОЛОГІИ

или

древнія измѣненія земли и ея обитателей, по свидѣтельству геологическихъ памятниковъ

ЧАРЛЬЗА ЛЯЙЭЛЛЯ.

Съ шестаго изданія съ 770 рис. переводъ

Н. А. Головкинскаго.

НУММУЛИТЪ.



ТРЕТИЧНЫЙ.

АММОНИТЪ.



ВТОРИЧНЫЙ.

ТРИЛОБИТЪ.



ПЕРВИЧНЫЙ.

ТОМЪ I.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ, 1867.

RUKOVODSTVO

РУКОВОДСТВО

КЪ k'

ГЕОЛОГІИ

GEOLOGII

I

РУКОВОДСТВО

къ

ГЕОЛОГІИ

или

ДРЕВНІЯ ИЗМѢНЕНІЯ ЗЕМЛИ И ЕЯ ОБИТАТЕЛЕЙ, ПО СВИДѢТЕЛЬСТВУ ГЕОЛОГИЧЕСКИХЪ ПАМЯТНИКОВЪ

ЧАРЛЬЗА ЛЯЙЭЛЛЯ.

Автора «Основныхъ Началъ Геологіи», «Геологическихъ доказательствъ Древности Человѣка», и проч.

Переводъ

Н. А. ГОЛОВКИНСКАГО.

Съ шестаго англійскаго изданія, 1865 года, значительно дополненнаго и иллюстрированнаго 770 рисунками.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ, 1866.

Дозволено Цензурою. С.-Петербургъ, 14 октября 1866 г.

ТИПОГРАФІЯ И. ТИБЛЕНА И КОМП. (Н. НЕКЛЮДОВА).
Вас. Остр., 8 л., № 25.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Послѣднее или пятое изданіе этого сочиненія вышло почти десять лѣтъ назадъ, въ февралѣ 1855 года. Хотя оно уже давно не существуетъ въ продажѣ, но я не могъ приступить къ слѣдующему изданію за недостаткомъ времени, которое отнимали у меня путешествія въ различныхъ частахъ Европы, а въ послѣдніе годы — занятія по моимъ «Геологическимъ доказательствамъ древности человѣка» и по «Прибавленіямъ» къ ихъ второму и третьему изданіямъ. Съ 1855 года я напечаталъ много статей, дополняющихъ «Руководство», содержаніе которыхъ теперь включено въ это сочиненіе. Эти и другія прибавленія, иллюстрированныя болѣе, чѣмъ 50 новыми политипажами, увеличили книгу на 130 страницъ, такъ что она вышла изъ предѣловъ обыкновеннаго объема руководствъ. Потому я далъ сочиненію его старое названіе Elements of Geology (*), подъ которымъ оно явилось въ первый разъ въ 1838, какъ распространенная четвертая часть моихъ Principles of Geology (Основныя начала Геологіи), достигшихъ тогда пятаго изданія.

(*) Четыре предшествовавшія изданія назывались Manual of Elementary Geology. Мы удержали слово «Руководство», чтобъ избѣжать смѣшиванія этого сочиненія съ «Основными Началами Геологіи», Principles of Geology.

Прим. Пер.

Послѣдовательныя изданія Elements of Geology выходили въ 1842, 1851, 1852 и 1855 годахъ, всякій разъ съ значительными измѣненіями. Въ каждомъ изданіи я помѣщалъ перечень главныхъ поправокъ и дополненій, которыми оно отличалось отъ предшествовавшихъ; но въ этотъ разъ не прилагаю такого списка, опасаясь, что читатель нашелъ бы его слишкомъ длиннымъ (*).

Какъ и въ прежнихъ изданіяхъ, къ сочиненію приложенъ подробный указатель, въ которомъ всѣ органическіе остатки, изображенные на рисункахъ въ текстѣ книги — напечатаны курсивомъ.

Чарльзъ ЛАЙЭЛЛЬ.

53 Гарлей Стритъ. Лондонъ.
Дек. 20, 1864.

(*) Такъ какъ описаніемъ и рисунками нельзя поставить читателя въ возможность распознавать на взглядъ породы и минералы, то хорошо было бы, еслибъ онъ пріобрѣлъ систематическую коллекцію образчиковъ, какую можно получить, напримѣръ, отъ м-ра Теннанта, преподавателя минералогіи въ Лондонской Королевской Коллегіи.

Прим. Пер. Такъ какъ коллекціи можно выписывать въ Россію, то намъ кажется не лишнимъ сообщить выписку изъ объявленія Теннанта:

MR. S. TENNANT.

Geologist, 149 Strand, London (W. C.).

He can... supply elementary Collections of Minerals, Rocks and Fossils, on the following terms:

100. Small Specimens, in Cabinet with Three Trays . . . L.	2	2	0
200. Specimens, larger, in Cabinet with Five Trays	5	5	0
300. Specimens, larger, in Cabinet with Eight Drawers . . .	10	10	0
400. Specimens, larger, in Cabinet with Twelve Drawers . .	21	0	0

and more extensive Collections.

Большое количество бураго желѣзняку и золото встрѣчвются въ этомъ грвaiѣ, принадлежащемъ повидимому къ той распространенной золотоносной формаціи, въ которой попадаются коств мамонта, Rhinoceros tichorhinus и другихъ вымершихъ четвероногихъ. У насъ нѣтъ достаточно данныхъ, чтобъ рѣшить — принадлежитъ ли онъ къ Постплiоценовой, или Новой Плiоценовой эпохѣ.

Мы не должны, я думаю, удивляться, что до сихъ поръ не открыли твкихъ аэролитовъ въ болѣе древнихъ породахъ, такъ какъ, помимо ихъ рѣдкости и въ настоящее время, тѣ изъ нихъ, которые падаютъ въ море а геологъ обыкновенно имѣетъ дѣло съ морскими образованіями, легко переходятъ въ новыя химическія соединенія, потому что состоятъ изъ металлическвго желѣза, а окружающая ихъ вода и илъ содержатъ хлористый натрій и другія соли. Мы видимъ, что якори, пушки и ивые желѣзные предметы, лежавшіе въ теченіи немногихъ столѣтій въ прибрежныхъ отложеніяхъ близь англійскаго берегв, разложились отчасти, или совершенно, превративъ окружающій ихъ песокъ и гравій въ конгломервтъ, цементированный желѣзной окисью. Такимъ-же образомъ и метеорическое желѣзо, не смотря на то, что примѣсь никкеля нѣсколько замедляетъ процессъ, едвали можетъ устоять противъ химическихъ вліяній, подвергаясь имъ цѣлыя тысячи лѣтъ, и не превратиться въ окись, сѣрнистое, или углекислое желѣзо, при чемъ перестаетъ быть распознаваемымъ. Чѣмъ древнѣе породы, тѣмъ чаще подвергались онѣ нагрѣванію и охлажденію, проникались газвми и морскою водой, атмосфернымъ воздухомъ и минеральными ключами, и тѣмъ меньше, слѣдовательно, вѣроятности найти неизмѣненную мвссу самородввго желѣза. Однако, сохраненіе алтайскаго аэролита и присутствіе никкеля въ этомъ интересномъ камнѣ дѣлаютъ ихъ нахожденіе и распознаваніе въ древнихъ отложеніяхъ менѣе невѣроятнымъ, чѣмъ можно было ожидать.

ГЛАВА I.

О РАЗЛИЧНЫХЪ КЛАССАХЪ МИНЕРАЛЬНЫХЪ ПОРОДЪ.

Опредѣленіе геологіи.—Послѣдовательное образованіе земной коры.—Классификація минеральныхъ породъ по способу происхожденія и времени образованія.—Породы водныя (осадочныя).—Ихъ слоистость и содержащіяся въ нихъ ископаемыя.—Вулканическія породы при конусахъ и кратерахъ и безъ нихъ.—Плутоническія породы и ихъ отношеніе къ вулканическимъ.—Метаморфическія породы и ихъ вѣроятное происхожденіе.—Терминъ «первичный» ошибочно прилагаемый съ кристаллическимъ формаціямъ.—Основное раздѣленіе этого сочиненія.

Изъ какихъ веществъ состоитъ земля и какимъ образомъ расположены эти вещества? Таковъ первый вопросъ, занимающій геологію — науку, которой названіе происходитъ отъ греческихъ словъ γῆ земля и λόγος рѣчь. Пока мы еще не приступили къ изслѣдованіямъ, мы можемъ подумать, что изысканія этого рода ограничиваются исключительно минеральной природой, различными породами камней, почвами и рудами, которыя встрѣчаются на земной поверхности, или на разныхъ глубинахъ подъ нею. Но, углубляясь въ изслѣдованія, мы вскорѣ замѣчаемъ, что неизбѣжно вовлечены въ изученіе послѣдовательныхъ измѣненій, которымъ прежде подверглись поверхность и нѣдра земли, и тѣхъ причинъ, которыя вызвали эти перемѣны; и что еще болѣе странно и неожиданно, мы видимъ необходимость войти въ разслѣдованіе исторіи органическаго міра, т. е. различныхъ классовъ животныхъ и растеній, которыя населяли земной шаръ въ различные періоды прошедшаго.

Всѣмъ извѣстно, что твердая часть земли состоитъ изъ своеобразныхъ веществъ, каковы: глина, мѣлъ, песокъ, известнякъ, каменный уголь, сланецъ, гранитъ и т. п. Но в рrіогі обыкновенно думаютъ, что всѣ эти вещества существуютъ отъ начала въ томъ состояніи, въ которомъ мы ихъ видимъ теперь, что они созданы въ ихъ настоящей формѣ и настоящемъ положеніи. Геологъ же вскорѣ приходитъ къ иному заключенію, находя доказательства, что различныя части земли не всѣ образованы въ одно время и съ тѣми качествами, какія мы въ нихъ замѣчаемъ. Напротивъ, онъ можетъ показать, что они получили ихъ настоящую форму и свойства постепенно, при разнообразно измѣнявшихся обстоятельствахъ и въ послѣдовательные періоды; въ теченіе каждаго изъ этихъ періодовъ жили своеобразныя породы наземныхъ и водныхъ организмовъ, которыхъ остатки погребены въ земной корѣ.

Подъ выраженіемъ «земная кора» разумѣется та тонкая, внѣшняя часть нашей планеты, которая доступна наблюденію человѣка, или о которой мы можемъ дѣлать соображенія на основаніи наблюденій, произведенныхъ на поверхности или подъ нею. Эти соображенія могутъ простираться на глубину нѣсколькихъ, быть можетъ 10 миль, но даже въ такомъ случаѣ слѣдуетъ замѣтить, что эта величина не болѣе $^1/_{400}$ доли разстоянія отъ поверхности до центра. Замѣчаніе справедливо; однако хотя такіе размѣры коры въ самомъ дѣлѣ незначительны въ сравненіи съ массой цѣлой планеты, они огромны въ сравненіи съ человѣкомъ и другими органическими существами, населяющими землю. Исходя отъ такой единицы сравненія, геологъ можетъ изумляться обширнымъ размѣрамъ области его изслѣдованій, признавая въ тоже время, что не только внѣшняя часть нашей планеты, но вся масса ея есть только атомъ въ средѣ безчисленныхъ міровъ, созерцаемыхъ астрономомъ.

Матерьялъ, составляющій эту кору, не безпорядочно смѣшанъ, но различныя минеральныя массы, называемыя породами, занимаютъ опредѣленное мѣсто и обнаруживаютъ извѣстный порядокъ въ расположеніи. Названіе горная порода (также, горнокаменная) примѣняется геологами безразлично ко всѣмъ этимъ веществамъ, будутъ ли они каменисты или рыхлы: глина и песокъ также включаются въ это общее понятіе, и нѣкоторые причисляютъ сюда и торфъ. Наши прежніе писатели, желая избѣгнуть такого злоупотребленія словами, употребляли, говоря о составляющихъ землю веществахъ, выраженія горныя породы (rocks) и почвы (soils); но переходъ отъ мягкаго

или рыхлаго состоянія къ каменистому часто такъ нечувствителенъ, что геологи всѣхъ странъ признали неизбѣжнымъ употреблять одинъ терминъ для обоихъ случаевъ и такой смыслъ принадлежитъ французскому — *roche*, итальянскому *rocca*, нѣмецкому *Felsart* и русскому — минеральная порода *). Такимъ образомъ начинающій долженъ постоянно помнить, что выраженіе минеральная порода (rock — горная порода) никакъ не означаетъ минеральную массу въ твердомъ или каменистомъ состояніи.

Самый естественный и удобный пріемъ для классификаціи различныхъ минеральныхъ породъ, составляющихъ земную кору, состоитъ во первыхъ — въ различеніи ихъ по происхожденію, и во вторыхъ — по сравнительной древности. Поэтому я долженъ начать попыткой кратко объяснить учащемуся, какимъ образомъ всѣ минеральныя породы могутъ быть раздѣлены на четыре большіе класса по ихъ происхожденію, или, другими словами, по различію обстоятельствъ и причинъ, которыя произвели ихъ.

Два главные отдѣла, легко и естественно различающіеся, составляютъ породы водныя и вулканическія, или образованныя при посредствѣ воды и при посредствѣ огня на поверхности, или подъ нею.

Водныя минеральныя породы. — Водныя породы, называемыя иногда осадочными, или содержащими окаменѣлости, покрываютъ бо́льшую часть земной поверхности, чѣмъ другія. Онѣ наслоены или напластованы, т. е. раздѣляются на отдѣльные слои или пласты. Терминъ слой означаетъ всякую массу, растянутую въ направленіи нѣкоторой поверхности. Мы дѣлаемъ выводъ, что эти слои обыкновенно отложены при посредствѣ воды, какъ мы ежедневно наблюдаемъ это близъ устья рѣкъ и на сушѣ во время періодическихъ наводненій: когда потокъ, несущій песокъ и илъ, теряетъ свою скорость при вступленіи въ озеро или море и при выступленіи на равнину, частицы, поддерживаемыя до тѣхъ поръ въ суспенсированномъ состояніи вліяніемъ движущейся воды, опускаются вслѣдствіе собственной тяжести. Такимъ образомъ слои песку и ила отлагаются одинъ на другомъ.

При осушеніи озера, въ которое впадалъ небольшой потокъ, мы часто

---

*) Вводя отсутствующій въ подлинникѣ русскій терминъ, мы позволяли себѣ замѣнить имъ менѣе удачное выраженіе «горная порода». Вслѣдствіе такого измѣненія послѣдующія строки автора не могутъ относиться къ русскому термину. *Прим. ред.*

находимъ на днѣ рядъ отложеній, расположенныхъ съ значительной правильностью другъ надъ другомъ; верхній, напримѣръ, можетъ быть слоемъ торфа, а лежащій непосредственно подъ нимъ представляетъ болѣе плотную и твердую массу того же матерьяла. Еще ниже — залежъ раковистаго мергеля, перемежающагося съ торфомъ или пескомъ, а затѣмъ другіе слои мергеля, прослоенные глиной. Если въ нѣкоторомъ разстояніи отъ этого мѣста, въ продолженіи той же озерной формаціи, существуетъ другое обнаженіе, обыкновенно обнаруживается почти тотъ же рядъ слоевъ, хотя съ небольшими варіаціями. Напримѣръ, нѣкоторые изъ слоевъ песку, глины или мергеля могутъ отсутствовать, вслѣдствіе того, что утончаются въ горизонтальномъ направленіи и замѣняются другими, и, наоборотъ, нѣкоторые прежде видѣнные слои могутъ утолщаться насчетъ другихъ.

Названіе формація, которое я только что употребилъ, выражаетъ въ геологіи всякую группу породъ, имѣющихъ нѣчто общее по происхожденію, времени образованія, или составу. Такъ мы говоримъ о слоистыхъ и неслоистыхъ, прѣсноводныхъ и морскихъ, водныхъ и вулканическихъ, древнихъ и новыхъ, металлоносныхъ и неметаллоносныхъ формаціяхъ.

Въ эстуаріяхъ большихъ рѣкъ, напр. Ганга и Миссисипи, мы можемъ наблюдать, при низкомъ уровнѣ воды, явленія аналогичныя съ тѣми, которыя обнаруживаются при осушеніи озеръ, но въ несравненно большихъ размѣрахъ, на пространствѣ многихъ сотенъ миль въ длину и ширину. Когда періодическое наводненіе оканчивается, на отвѣсныхъ обрывахъ по берегамъ русла, углубленнаго рѣкою на нѣсколько ярдовъ, въ горизонтальныхъ отложеніяхъ глины и песку, мы видимъ концы слоевъ. Эти отложенія различны по ихъ минеральному составу и цвѣту, или по величинѣ слагающихъ ихъ частицъ, а нѣкоторыя изъ нихъ могутъ быть характеризованы погребенными въ нихъ обломками деревьевъ. Близъ соединенія рѣки съ моремъ, особенно въ лагунахъ, полуотдѣленныхъ отъ океана песчаными буграми, часто образуются отложенія, въ которыхъ заключаются раковины, обитающія въ прѣсно-соленыхъ (brackish) и морскихъ водахъ.

Въ Египтѣ, гдѣ Нилъ постоянно увеличиваетъ свою дельту чрезъ выполненіе прилежащей части Средиземнаго моря иломъ, вновь образующіяся отложенія слоисты: тонкій слой, осаждающійся въ извѣстное время года, слегка отличается по цвѣту отъ осадка прежнихъ лѣтъ

и отдѣляется отъ него, какъ это наблюдалось при раскопкахъ въ Каирѣ и другихъ мѣстахъ *).

Наблюдая расположенные подобнымъ образомъ слои песку, глины и мергеля, содержащіе раковины или растительныя вещества, мы приписываемъ имъ такое же происхожденіе, и чѣмъ ближе и подробнѣе разсматриваемъ ихъ, тѣмъ яснѣе становится это сходство. Такъ напримѣръ, на различныхъ высотахъ и глубинахъ въ землѣ, часто далеко отъ моря, озеръ и рѣкъ, мы встрѣчаемъ слои закругленныхъ обломковъ кремня, известняка, гранита и другихъ породъ, подобныхъ галькамъ морскаго берега и гравію рѣчнаго дна. Эти слои галекъ часто перемежаются съ другими песчаными или илистыми осадками, совершенно такъ, какъ можемъ наблюдать это въ руслѣ рѣки, спускающейся съ возвышенности къ морскому берегу, гдѣ въ одно время года потокъ уноситъ въ море крупный песокъ и гравій, тогда какъ въ другое, при низкомъ стояніи уровня и при меньшей скорости воды, только тонкій илъ и песокъ **).

Хотя слоистое расположеніе и закругленная форма обломковъ сами по себѣ достаточны для заключеній объ образованіи нѣкоторыхъ породъ подъ водою, но это убѣжденіе еще болѣе подтверждается совершенно инымъ и независимымъ доказательствомъ—окаменѣлостями, изобилующими въ земной корѣ. Подъ окаменѣлостью разумѣется всякій остатокъ или слѣдъ остатковъ животнаго или растительнаго происхожденія, погребенныхъ въ землѣ естественнымъ процессомъ. Въ настоящее время остатки животныхъ, особенно водныхъ формъ, извѣстны почти повсюду въ слоистыхъ породахъ, а иногда, если мы имѣемъ дѣло съ известнякомъ, они встрѣчаются въ такомъ изобиліи, что образуютъ всю массу самой породы. Раковины и кораллы особенно многочисленны; къ нимъ часто присоединяются кости и зубы рыбъ, обломки деревъ, отпечатки листьевъ и т. п. Ископаемыя раковины, подобныя и нынѣ обитающимъ въ морѣ, встрѣчаются далеко во внутренности материковъ, какъ при поверхности, такъ и на значительной

*) См. Principles of Geology того же автора, Index, «Nile», «Rivers», и пр. Мы, къ сожалѣнію, не можемъ перевести эту и другія ссылки автора на русскій переводъ «Основныя начала геологіи», какъ потому, что онъ еще не весь появился въ печати, такъ отчасти и по нѣкоторымъ особеннымъ его свойствамъ, о которыхъ было бы неумѣстно говорить здѣсь. *Прим. ред.*

**) См. стр. 26, фиг. 7.

глубинѣ подъ нею. Они встрѣчаются на всѣхъ высотахъ надъ уровнемъ океана и были наблюдаемы болѣе чѣмъ на 8,000 футовъ въ Пиринеяхъ, 10,000 въ Альпахъ, 13,000 въ Андахъ и 18,000 въ Гималаѣ *).

Эти раковины принадлежатъ большею частію къ морскимъ видамъ, но въ нѣкоторыхъ мѣстахъ встрѣчаются исключительно формы характерныя для озеръ и рѣкъ. Отсюда дѣлаютъ выводъ, что нѣкоторые древніе слои были отложены на днѣ моря, другіе въ озерахъ и эстуаріяхъ.

Когда геологія была еще въ началѣ своего развитія, обыкновенно думали, что эти морскія раковины и другія окаменѣлости были результатомъ и вмѣстѣ съ тѣмъ доказательствомъ Ноева потопа; но всѣ тщательно изслѣдовавшіе явленіе давно отбросили этотъ взглядъ. Можно допустить, что временный потопъ въ состояніи былъ оставить мѣстами на поверхности скопленія ила, песку и голышей съ безпорядочно примѣшанными раковинами; но слои, содержащіе окаменѣлости, не представляютъ поверхностныхъ отложеній и не просто прикрываютъ землю, а образуютъ цѣлыя горныя массы. Окаменѣлости не встрѣчаются безразлично смѣшанными, вопреки особенностямъ мѣстообитанія и организаціи существъ, которыхъ остатки онѣ представляютъ; находимыя вмѣстѣ принадлежатъ организмамъ, которые всѣ обитаютъ на значительныхъ глубинахъ или всѣ при мелководьи, близъ береговъ или далеко отъ нихъ, въ соленой или прѣсноводной водѣ.

Нѣкоторые новые писатели, которые знали, что не всѣ окаменѣлости могутъ быть отнесены къ потопу, съ нѣкоторымъ пристрастіемъ держались мнѣнія, что эти ископаемыя тѣла и заключающіе ихъ слои могли быть отложены на днѣ океана въ теченіе промежуточнаго періода между сотвореніемъ человѣка и потопомъ. Они предполагали, что это допотопное ложе океана, прикрывшееся слоистыми отложеніями, было превращено во время потопа въ обитаемую нами сушу, а древніе материки погрузились при этомъ подъ уровень моря. Эта гипотеза хотя и лучше упомянутой выше дилювіальной теоріи, потому что допускаетъ послѣдовательность образованія подъ водой слоевъ, содержащихъ окаменѣлости, но она совершенно исключаетъ возможность объ-

*) Полковникъ Р. Д. Стрэчи нашелъ оолитовыя раковины на высотѣ 18,400 фут. въ Гималаѣ.

ясненія много разъ повторявшихся переворотовъ, которымъ подвергалась земля, и тѣхъ знаковъ, которые во многихъ мѣстахъ обнаруживаютъ материки и которые показываютъ, что суша выступала изъ-подъ уровня океана въ эпохи несравненно болѣе отдаленныя, чѣмъ 4,000 лѣтъ до нашего времени. Полное доказательство этихъ повторявшихся переворотовъ будетъ дано впослѣдствіи и мы увидимъ, что многія, отдѣльныя системы осадочныхъ пластовъ, въ сотни, а иногда въ тысяча футовъ толщиною, налегаютъ въ земной корѣ другъ на друга и каждый изъ нихъ содержитъ окаменѣлости особенныхъ животныхъ и растеній, которыя по большей части отличаются отъ живущихъ нынѣ. Массы нѣкоторыхъ изъ этихъ пластовъ состоятъ почти исключительно изъ коралловъ, массы другихъ изъ раковинъ, или наконецъ изъ растеній, превращенныхъ въ ископаемый уголь, а иныя вовсе не содержатъ окаменѣлостей. Въ одной системѣ пластовъ виды окаменѣлостей — морскіе, въ другой, лежащей непосредственно выше или ниже, они ясно доказываютъ, что отложеніе образовалось въ озерѣ или въ прѣсно-соленомъ эстуаріѣ. Когда изучающій достаточно познакомится съ этими явленіями, онъ убѣдится, что время, необходимое для образованія минеральныхъ породъ, составляющихъ современные материки, должно быть несравненно продолжительнѣе, чѣмъ предполагаемое приведенной выше теоріей, и, кромѣ того, что одного всеобщаго и внезапнаго превращенія моря въ сушу недостаточно для объясненія геологическихъ явленій.

Мы сдѣлали очеркъ большаго класса породъ, которыя несмотря на варіаціи въ минеральномъ составѣ, цвѣтѣ, сложеніи и другихъ внѣшнихъ и внутреннихъ признакахъ, тѣмъ не менѣе могутъ быть сгруппированы вмѣстѣ по сходству ихъ происхожденія. Всѣ онѣ образованы подъ водою точно также, какъ образуются современныя отложенія песку, ила, гальки, скопленіе раковинъ, коралловые рифы и т. д. и всѣ характеризуются слоистостью или окаменѣлостями или, наконецъ, и тѣмъ и другимъ.

Вулканическія породы. Отдѣлъ минеральныхъ породъ, къ которому мы теперь переходимъ, составляютъ породы вулканическія, образованныя на поверхности или близъ нея, какъ въ древнія, такъ и новыя времена, не посредствомъ воды, а посредствомъ огня или подземнаго жара. Эти породы по большей части не слоисты и не содержатъ окаменѣлостей. Онѣ встрѣчаются болѣе мѣстно, чѣмъ водныя формаціи, по крайней мѣрѣ въ горизонтальномъ направленіи. Изъ различ-

ныхъ мѣстностей Европы, гдѣ онѣ являются съ признаками, исключающими сомнѣніе, я могу упомянуть не только Сицилію и окрестности Неаполя, но также Овернь, Веле и Виваре — затѣмъ еще департаменты Пюи-де-Домъ, Верхней Луары и Ардешъ—въ центральной и южной части Франціи, гдѣ многія сотни коническихъ холмовъ имѣютъ форму нынѣшнихъ вулкановъ съ болѣе или менѣе совершенными кратерами на вершинахъ. Эти конусы состоятъ главнымъ образомъ изъ лавы, песку и золы, подобныхъ современнымъ вулканическимъ. Потоки лавы можно иногда прослѣдить отъ конусовъ въ прилежащія долины, гдѣ они перегораживаютъ каменной стѣной древнія русла рѣкъ, точно также, какъ это наблюдается нынѣ при лавовыхъ потокахъ Исландіи, и рѣка или течетъ подъ ними, или прорываетъ себѣ узкую тѣснину по одной сторонѣ лавовой массы. Хотя въ историческія времена ни одинъ изъ французскихъ вулкановъ не былъ въ дѣйствіи, однако форма ихъ часто замѣчательно совершенна; впрочемъ нѣкоторые скорѣе можно сравнить со скелетами вулкановъ, потому что дождь и потоки размыли ихъ склоны и снесли весь рыхлый песокъ и шлаки, оставивъ только твердыя и плотныя массы. Это размываніе и землетрясенія раскрыли въ образовавшихся трещинахъ и оврагахъ внутреннее строеніе горъ, — и мы наблюдаемъ не только послѣдовательность многочисленныхъ слоистыхъ или массивныхъ отложеній пористой лавы, песку и шлаковъ, но и отвѣсныя стѣны или *дэйки* (dikes) вулканическихъ породъ, которыя врѣзались въ массу другаго матеріала. Такія дэйки наблюдаются также въ Везувіѣ, Этнѣ и другихъ дѣйствующихъ вулканахъ; они образуются вдавливаніемъ расплавленной массы сверху или снизу въ открытыя трещины и обыкновенно пересѣкаютъ отложенія *вулканическаго туфа*, вещества, которое образуется падающимъ изъ атмосферы и намываемымъ поверхностной водою пескомъ и пепломъ, выброшенными изъ внутренности земли взрывами вулканическихъ газовъ.

Кромѣ названныхъ частей Франціи, угасшіе вулканы, сохранившіе коническую форму, кратеры и часто выходящіе изъ нихъ лавовые потоки, наблюдаются также въ другихъ странахъ—въ сѣверной Испаніи, на югѣ Сициліи, въ Тосканѣ, нижне-рейнскихъ провинціяхъ и въ Венгріи.

Въ Англіи, Шотландіи, Ирландіи и во многихъ другихъ странахъ Европы находятся минеральныя породы, которыя мы причисляемъ къ огненнымъ, хотя онѣ не образуютъ холмовъ съ конусами и кратерами. Такъ,

мы полагаемъ, что минеральная порода на островѣ Стаффа, составляющая Исполинскую Мостовую (Giant's Causewny), и называемая базальтомъ, есть порода вулканическая, потому что она вполнѣ сходна по столбчатому строенію и минеральному составу съ потоками лавы, которые, какъ мы знаемъ, изливаются изъ вулканическихъ кратеровъ. Мы встрѣчаемъ также въ различныхъ частяхъ Британскихъ острововъ подобныя базальтовыя и иныя огненныя породы въ соединеніи съ туфомъ и образующія описанныя выше дэйки. Нѣкоторые изъ слоевъ, пересѣкаемые этими дэйками, измѣнены въ мѣстахъ прикосновенія, какъ будто они подвергались дѣйствію сильнаго жара расплавленной массы.

Отсутствіе конусовъ, кратеровъ и узкихъ, длинныхъ потоковъ поверхностной лавы въ Англіи и другихъ странахъ можно объяснять тѣмъ, что изверженія были подводныя, такъ какъ и въ наше время значительное число вулкановъ обнаруживаетъ свое дѣйствіе подъ уровнемъ моря. Однако этотъ вопросъ будетъ разсмотрѣнъ съ большею подробностію въ главѣ объ огненныхъ породахъ, гдѣ я покажу также, что какъ различныя осадочныя формаціи, содержащія характеризующія ихъ окаменѣлости, были отложены въ послѣдовательные періоды, такъ и вулканическія, песокъ и шлаки, были нанесены и лавы протекали по сушѣ и по морскому дну или вдавливались въ трещины въ теченіе различныхъ эпохъ. Такимъ образомъ, какъ огненныя, такъ и водныя породы могутъ быть классифицированы въ одинъ хронологическій рядъ памятниковъ, проливающій свѣтъ на послѣдовательныя измѣненія въ исторіи земли.

Плутоническія породы (Гранатъ и пр.).—Выше мы познакомились съ двумя различными классами минеральныхъ породъ—водными и вулканическими. Но если мы будемъ разсматривать значительныя пространства материка, особенно если въ немъ находятся высокія горныя цѣпи, мы рѣдко не встрѣтимъ два другіе класса породъ, которые весьма отличаются отъ обоихъ уже разсмотрѣнныхъ нами и которые мы не можемъ причислять ни къ отложеніямъ, образующимся въ озерахъ и моряхъ, ни къ произведеннымъ вулканическимъ процессомъ. Оба новые класса породъ сходны между собою по ихъ кристалличности и несодержанію органическихъ остатковъ. Породы одного класса названы плутоническими,—къ нимъ причисляются всѣ граниты и частію порфиры, которые тѣсно связаны по нѣкоторымъ признакамъ съ вулканическими формаціями; породы другаго класса наслоены, часто слюдистыя и назы-

няются нѣкоторыми кристаллическими сланцами, къ которымъ относится гнейсъ, слюдяной сланецъ, рогово-обманковый сланецъ, статуйный мраморъ, тонко-слоистый кремнистый сланецъ и другія породы, описанныя ниже.

Полагая, что вполнѣ аналогичныя кристаллическія массы въ настоящее время не могутъ быть наблюдаемы на поверхности земли въ самомъ процессѣ ихъ образованія, мы естественно останавливаемся на вопросѣ, какими данными должно руководствоваться при классификаціи этихъ породъ по происхожденію? Я не могу, отвѣчая на этотъ вопросъ, дать изучающему въ немногихъ словахъ вполнѣ ясный отчетъ о длинномъ рядѣ фактовъ и соображеній, которые привели геологовъ къ убѣжденію въ аналогіи этихъ породъ съ другими, образующимися въ настоящее время на поверхности. Однако результаты могутъ быть кратко указаны. Всѣ различные роды гранита, которые составляютъ классъ плутоническихъ породъ, предполагаются произведенными огненнымъ или водно-огненнымъ путемъ, подъ высокимъ давленіемъ, на значительныхъ глубинахъ подъ землею, или, быть можетъ, иногда подъ тяжестью океана. Подобно вулканической лавѣ они были расплавлены, потомъ охлаждены и кристаллизованы, но съ чрезвычайной медленностію и при условіяхъ весьма отличныхъ отъ тѣхъ, которыя сопровождаютъ остываніе на открытомъ воздухѣ. Оттого то они отличаются отъ вулканическихъ породъ нетолько ихъ болѣе кристаллическимъ сложеніемъ, но также отсутствіемъ туфовъ и брекчій, которые составляютъ продуктъ изверженія на поверхности земли или на незначительныхъ глубинахъ въ морѣ. Они отличаются также отсутствіемъ поръ и полостей, которыя образуются въ обыкновенныхъ лавахъ расширеніемъ выдѣляющихся газовъ.

Хотя гранитъ часто прорѣзываетъ другія породы, онъ рѣдко, а можетъ быть и никогда, не наблюдается надъ ними, какъ разлившаяся масса. Такъ какъ однако этотъ случай весьма обыкновененъ для вулканическихъ породъ, то онѣ и были названы вслѣдствіе этой особенности «налегающими» докторомъ Макъ Келлочъ (Mac-Culloch), а Неккеръ предложилъ терминъ «подстилающіе» для гранитовъ, чтобъ выразить совершенно противоположное отношеніе къ другимъ породамъ, въ которомъ онѣ неизмѣнно являются.

Метаморфическія или слоистыя кристаллическія породы.—Четвертый и послѣдній большой отдѣлъ минеральныхъ породъ составляютъ кристаллическія, напластованныя массы и сланцы,—гнейсъ, слюдяной,

глинистый и хлоритовый сланцы, мраморъ и т. п., происхожденіе которыхъ болѣе сомнительно, чѣмъ иныхъ породъ, принадлежащихъ къ другимъ тремъ классамъ. Они не содержатъ ни галекъ, ни пеплу, ни шлаковъ, ни угловатыхъ обломковъ камней, ни слѣдовъ органическихъ тѣлъ *), часто кристалличны не менѣе гранита, но раздѣлены на пласты, сходные по формѣ и положенію съ слоями осадочныхъ формацій, и потому считаются наслоенными. Эти пласты иногда образованы массами, различающимися по цвѣту, составу и толщинѣ, подобно тому, какъ мы это наблюдаемъ въ содержащихъ окаменѣлости слоистыхъ отложеніяхъ. Согласно съ теоріей Геттона (Hutton), которую я считаю наиболѣе вѣроятною и которая будетъ впослѣдствіи изложена полнѣе, матерьялъ этихъ пластовъ былъ вначалѣ отложенъ водою въ формѣ обыкновеннаго осадка, но потомъ былъ постепенно измѣненъ подземнымъ жаромъ, сообщившимъ ему новое строеніе. Можно наблюдать, по крайней мѣрѣ въ нѣкоторыхъ случаяхъ, что подобное, полное превращеніе дѣйствительно совершилось и содержащіе окаменѣлости слои измѣнили свое землистое строеніе въ чисто кристаллическое на разстояніи четверти мили отъ мѣста соприкосновенія съ гранитомъ. Иногда темные известняки, наполненные раковинами и кораллами, измѣнены въ бѣлый статуйный мраморъ, а плотныя глины, содержащія растительные и иные остатки, въ слюдяной или рогово-обманковый сланецъ, причемъ всѣ слѣды органическихъ тѣлъ уничтожены.

Хотя мы знаемъ чрезвычайно мало о сущности вліяній, производимыхъ въ этихъ случаяхъ, однако они очевидно аналогичны съ тѣми, которые, какъ извѣстно, производятъ вулканическіе газы и жаръ; дѣйствіе это можетъ быть удобно называемо плутоническимъ, потому что оно совершалось въ этихъ мѣстностяхъ во время образованія плутоническихъ породъ и при подобныхъ же условіяхъ давленія и глубины подъ земной поверхностью. Насколько горячая вода или паръ, проникавшіе слоистыя массы подъ большимъ давленіемъ, содѣйствовали произведенію кристалличности,— можно отвѣчать только гипотезами. Ясно, однако,

---

*) Помимо графита (растительное происхожденіе котораго трудно подвергать сомнѣнію) нерѣдко встрѣчающагося въ этихъ породахъ, авторъ самъ приводитъ, въ концѣ этого сочиненія, фактъ нахожденія животнаго Eozoon Canadense въ кристаллическомъ известнякѣ, даже отчасти въ серпентинѣ. (Quart. Geolog Jour. 1865. Febr.) нижне-лаврентійской формаціи Сѣв. Америки, а это не безъ значенія для метаморфической теоріи. *Прим. ред.*

что плутоническому вліянію иногда подвергались цѣлыя массы слоистыхъ горъ.

Согласно высказаной гипотезѣ, я предложилъ въ первомъ изданіи «Основаній геологіи» (Principles of Geology 1833) терминъ «метаморфическій» для измѣненныхъ напластованныхъ породъ; слово происходитъ отъ μετα — пре (частица, показывающая измѣненіе) и μορφη — образъ.

Такимъ образомъ, существуютъ четыре главные класса минеральныхъ породъ, рассматриваемыхъ въ отношеніи ихъ происхожденія: водные, вулканическіе, плутоническіе и метаморфическіе. Въ этомъ сочиненіи будетъ показано, что породы каждаго изъ этихъ четырехъ классовъ образовывались въ теченіе различныхъ послѣдовательныхъ періодовъ. Всѣ они происходили одновременно и, можетъ быть, нынѣ также образуются большими массами. Несправедливо прежнее мнѣніе, что всѣ граниты и другія кристаллическія и метаморфическія породы были образованы вначалѣ, почему ихъ называли «первичными», а породы водныя и вулканическія отложились на нихъ послѣ и потому представляютъ «вторичныя» по времени образованія. Этотъ взглядъ принадлежалъ младенческому возрасту науки, когда всѣ формаціи, наслоенныя и ненаслоенныя, землистыя и кристаллическія, съ окаменѣлостями и безъ нихъ, считались образованными при посредствѣ воды. Въ это время казалось естественнымъ, что фундаментъ долженъ быть древнѣе зданія, однако послѣ убѣдились, что это мнѣніе ни коимъ образомъ не составляетъ законнаго вывода изъ фактовъ для всѣхъ случаевъ, потому что внутреннія части земной коры были часто измѣняемы и притомъ весьма существенно, подъ вліяніемъ вулканическихъ и другихъ подземныхъ причинъ, тогда какъ поверхностныя формаціи оставались иногда совершенно неизмѣнными. Другими словами, разрушающій и обновляющій процессъ далъ начало новымъ минеральнымъ породамъ внизу, между тѣмъ какъ лежащія выше, какъ кристаллическія, такъ и содержащія окаменѣлости, остались въ прежнемъ состояніи. Такъ, относительно нѣкоторыхъ городовъ, напр. Венеціи и Амстердама, не можетъ быть принято за общую истину, что верхнія части зданій, кирпичныя ли онѣ, или мраморныя, новѣе поддерживающихъ ихъ фундаментовъ, потому что послѣдніе часто состоятъ изъ деревянныхъ свай, которыя сгниваютъ и одна за другой замѣняются новыми безъ всякаго поврежденія выше-лежащихъ частей; въ тоже время, эти верхнія части могутъ не нуждаться ни въ какой поправкѣ и быть

постоянно обитаемы. Въ такомъ же положеніи находится населенная поверхность земнаго шара по отношенію къ массамъ породъ, лежащимъ ниже: на ней все можетъ оставаться спокойнымъ, тогда какъ подлежащія вещества на значительныхъ глубинахъ переходятъ изъ твердаго состоянія въ жидкое и затѣмъ затвердѣваютъ опять, получая при этомъ новое строеніе.

Такъ какъ всѣ кристаллическія породы — слоистыя и массивныя, метаморфическія и плутоническія — могутъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ быть разсматриваемы какъ принадлежащія къ одному большому отдѣлу, то весьма удобно называть ихъ однимъ общимъ именемъ. Въ настоящее время извѣстно, какъ уже сказано выше, что онѣ весьма различны по времени образованія, нерѣдко новѣе слоевъ, называемыхъ вторичными и названія первичный и вторичный, которыя были прежде въ общемъ употребленіи, должны быть оставлены, такъ какъ они влекутъ за собой явное противорѣчіе. Поэтому необходимо найти новое названіе, которое не имѣло бы хронологическаго смысла и могло бы выражать съ одной стороны нѣкоторыя особенности, равно принадлежащія граниту и гнейсу (плутонической и измѣненной породѣ), а съ другой касалось бы признаковъ, которыми эти породы отличаются отъ вулканическихъ и неизмѣненныхъ осадочныхъ формацій. Я предложилъ въ «Основаніяхъ Геологіи» (1-е изданіе, томъ III) терминъ «гипогеновый», произведенный отъ словъ ὑπο — подъ и γίνομαι — дѣлаюсь, рождаюсь. Это названіе тѣсно связано съ теоріей, что гранитъ, гнейсъ и другія кристаллическія формаціи суть внизу образованныя породы, или породы, получившія ихъ настоящую форму и строеніе не на поверхности земли. Онѣ составляютъ самый нижній ярусъ въ ряду послѣдовательно другъ на друга налегающихъ слоевъ. Даже въ тѣхъ областяхъ, гдѣ, какъ въ Альпахъ, нѣкоторыя массы гранита и гнейса принадлежатъ сравнительно весьма новымъ временамъ, напримѣръ періоду, описанному далѣе подъ именемъ третичнаго, онѣ все-таки подстилающія породы. Они никогда не лежатъ на вулканической или трапповой формаціи или на слояхъ, содержащихъ окаменѣлости; они гипогеновыя, потому что подстилаютъ всѣ другія.

Изъ всего сказаннаго, читатель пойметъ, что каждый изъ четырехъ большихъ классовъ минеральныхъ породъ можетъ быть изучаемъ съ двухъ различныхъ точекъ зрѣнія. Вопервыхъ, ихъ можно разсматривать просто какъ минеральныя массы, произведенныя разнообразными причинами и имѣющія опредѣленный составъ, форму и положе-

ніе въ земной корѣ, или иные, положительные и отрицательные признаки, какъ напр. присутствіе или отсутствіе органическихъ остатковъ. Во вторыхъ, породы каждаго класса могутъ быть изучаемы какъ члены одного хронологическаго ряда памятниковъ, свидѣтельствующихъ о послѣдовательныхъ перемѣнахъ въ первобытной исторіи земнаго шара и живущихъ на немъ организмовъ.

Согласно съ этимъ, я буду разсматривать каждый отдѣлъ минеральныхъ породъ, сначала съ нехронологической стороны, а потомъ по періодамъ ихъ образованія.

ГЛАВА II.

ВОДНЫЯ ПОРОДЫ—ИХЪ СОСТАВЪ И ВИДЫ НАСЛОЕНІЯ.

Минеральный составъ слоевъ.—Песчаныя породы.—Глинистыя.—Известковыя.—Гипсъ.—Виды наслоенія.—Первоначальная горизонтальность.—Выклиниваніе. — Діагональная или косвенная слоистость. — Слѣды струй.

Преслѣдуя указанное въ послѣдней главѣ расположеніе минеральныхъ массъ, мы начнемъ съ изученія водныхъ или осадочныхъ породъ, которыя по большей части отчетливо напластованы и содержатъ окаменѣлости. Мы можемъ сначала изучать ихъ въ отношеніи минеральнаго состава, наружнаго вида, положенія, способа образованія, органическихъ остатковъ и другихъ признаковъ, которые принадлежатъ имъ какъ формаціямъ воднымъ, независимо отъ древности; а потомъ мы обратимъ вниманіе на послѣдовательные геологическіе періоды, въ которые онѣ образовались.

Я уже далъ общее понятіе объ основаніяхъ, которыя приводятъ насъ къ убѣжденію, что слоистыя и содержащія окаменѣлости породы были первоначально отложены подъ водою; но прежде чѣмъ мы приступимъ къ болѣе подробному обслѣдованію, надобно сказать нѣсколько словъ объ обыкновенномъ матеріалѣ, изъ котораго слагаются эти слои. Ихъ можно вообще раздѣлить на три отдѣла—породы песчаныя, глинистыя и известковыя. Изъ нихъ песчаныя состоятъ главнымъ образомъ изъ кварцевыхъ или кремневыхъ зеренъ, глинистыя изъ кремнеземистаго вещества съ нѣкоторымъ количествомъ, около четверти по

вѣсу, глинозема и наконецъ известковыя состоятъ изъ углекислоты и извести.

Песчаныя или кремнистыя породы. Во первыхъ, отдѣлъ песчаныхъ породъ; скопленія сыпучаго песку весьма обыкновенны, — это зерна кремни, употребляя это названіе въ широкомъ смыслѣ, какъ для чистой кремневой кислоты, напр. кварца, такъ и для обыкновеннаго кремня. Кварцъ есть кремневая кислота въ чистомъ видѣ. Кремень обыкновенно содержитъ нѣкоторую примѣсь глинозема и окиси желѣза. Кремнистыя зерна песку обыкновенно закруглены, какъ бы дѣйствіемъ текучей воды. Песчаникъ есть аггрегатъ такихъ зеренъ, которыя часто сцѣплены вмѣстѣ безъ всякаго видимаго цемента; но большею частью цементированы небольшимъ количествомъ кремнистаго или известковаго вещества, окиси желѣза или глины.

Чистыя кремнистыя породы можно узнать по ихъ неспособности вскипать отъ прилитія капли азотной, сѣрной или какой-либо другой кислоты, или по тому сопротивленію, которое обнаруживаютъ зерна при черченіи или разламываніи ихъ. Въ природѣ существуютъ всѣ переходныя степени отъ совершенно сыпучаго песку до весьма твердаго песчаника. Въ слюдистыхъ песчаникахъ слюда очень изобильна и тонкіе, серебристые листочки, на которые дѣлится этотъ минералъ, часто расположены параллельно плоскости наслоенія и сообщаютъ породѣ пластинчатое строеніе или слоистость.

Песчаникъ, состоящій изъ крупныхъ зеренъ, несетъ названіе крупно-зернистаго, по-англійски grit. Если зерна закруглены и настолько велики, что могутъ называться гальками, порода зовется конгломератомъ или пуддингомъ, который можетъ состоять изъ кусковъ одной породы, или многихъ различныхъ породъ. Потому конгломератъ есть не больше, какъ гравій, скрѣпленный цементомъ.

Глинистыя породы. Строго говоря, глина есть смѣсь кремнистаго вещества съ значительнымъ количествомъ, обыкновенно съ четвертью, глинозема; но въ общеупотребительномъ смыслѣ всякое землистое вещество, имѣющее при смѣшеніи съ водой достаточно пластичности, чтобъ измѣнить свою форму, подобно тѣсту, при давленіи рукою, называется глиной. Эта глина очень варьируетъ въ своемъ составѣ и есть въ сущности ни что другое, какъ илъ, образовавшійся при разложеніи минеральныхъ породъ. Самая чистая глина, встрѣчающаяся въ природѣ, есть фарфоровая или каолинъ, который происходитъ при разрушеніи породъ, состоящихъ изъ полеваго шпата и кварца, и

почти всегда содержитъ послѣдній минералъ, какъ примѣсь *). Слоистыя глины (Shale) также имѣютъ способность, подобно обыкновенной глинѣ, дѣлаться пластичными при смѣшеніи съ водою, что есть болѣе твердая форма глинъ, уплотненныхъ давленіемъ. Онѣ дѣлятся на болѣе или менѣе правильныя пластинки.

Одно общее характерное свойство глинистыхъ породъ состоитъ въ способности издавать особенный землистый запахъ, когда на нихъ дышитъ, что свидѣтельствуетъ о присутствіи глинозема, хотя свойство это принадлежитъ не чистому глинозему, но повидимому соединенію этого вещества съ окисью желѣза **).

Известковыя породы. Этотъ отдѣлъ заключаетъ породы, которыя, подобно мѣлу, существенно состоятъ изъ извести и углекислоты. Раковины и кораллы также состоятъ изъ этихъ элементовъ съ прибавленіемъ животнаго вещества. Для полученія чистой извести должно прокаливать известковыя вещества, т. е., подвергать ихъ вліянію достаточнаго жара для выдѣленія углекислоты и другихъ летучихъ соединеній. Бѣлый мѣлъ есть иногда чистая углекислая известь. Хотя эта порода обыкновенно мягка и землиста, но встрѣчается иногда въ достаточно твердомъ состояніи, чтобы быть употребляемою на постройки; даже переходитъ въ плотный, компактный камень, т. е., такой, въ которомъ отдѣльныя частицы настолько малы, что не могутъ быть различаемы невооруженнымъ глазомъ.

Многіе известняки цѣликомъ состоятъ изъ маленькихъ обломковъ раковинъ и коралловъ или изъ цементированнаго известковаго песку. Ихъ можно бы назвать «известковыми песчаниками», но этотъ терминъ употребляется для породъ, зерна которыхъ отчасти известковыя, отчасти кремнистыя, или для кварцевыхъ песчаниковъ, цементированныхъ углекислой известью.

---

*) Китайскій каолинъ содержитъ 71,15 кремнезема, 15,86 глинозема, 1,92 извести и 6,73 воды (W. Phillips, Mineralogy, стр. 33); однако другія фарфоровыя глины существенно отличаются отъ этой; такъ корнуэльская, по Босу, состоитъ почти изъ равныхъ частей кремнезема и глинозема съ 1% магнезіи Phil. Mag. vol. X. 1837.

**) См. W. Phillips's Mineralogy, «Alumine».

По мнѣнію нѣкоторыхъ (D'Archiac, Intr. a l'étude de Paléont stratiq.) это свойство принадлежитъ вообще всѣмъ тонко измельченнымъ породамъ, такъ напр. кварцу и его характерность для глинъ есть, можетъ быть, не болѣе, какъ предубѣжденіе. *Пред. ред.*

Разновидность известняка, называемая «оолитомъ», состоитъ изъ безчисленныхъ небольшихъ, яйцевидныхъ зеренъ, похожихъ на рыбью икру; каждое зерно обыкновенно имѣетъ въ срединѣ небольшую песчинку, вокругъ которой известковое вещество отложилось концентрическими слоями.

Всякій известнякъ, который настолько твердъ, что можетъ принимать полировку, называется мраморомъ. Многіе изъ мраморовъ содержатъ окаменѣлости, но статуйный мраморъ, который также называется сахаровиднымъ известнякомъ, по сходству его сложенія съ сахаромъ, не заключаетъ окаменѣлостей и во многихъ случаяхъ есть порода метаморфическая.

Кремнистый известнякъ есть тѣсная смѣсь углекислой извести и кремня и тѣмъ тверже, чѣмъ больше этого послѣдняго вещества.

Присутствіе углекислой извести въ породѣ можно узнать черезъ прилитіе капли разведенной сѣрной, азотной, соляной кислоты или крѣпкаго уксусу, потому что известь имѣетъ болѣе химическаго сродства къ каждой изъ этихъ кислотъ, нежели къ угольной, и немедленно образуетъ новое соединеніе сѣрнокислое, азотнокислое или хлористое. Углекислота, выдѣленная изъ соединенія съ известью, является въ газообразной формѣ и производитъ шипѣніе, проходя въ видѣ маленькихъ пузырьковъ черезъ жидкую каплю. Это вскипаніе бываетъ болѣе или менѣе сильно смотря по чистотѣ известняка или, иначе говоря, сообразно съ количествомъ постороннихъ веществъ, примѣшанныхъ къ углекислой извести. Не прибѣгая къ этой реакціи, часто самый опытный глазъ не въ состояніи открыть присутствія извести въ породахъ.

Породы трехъ описанныхъ классовъ—кремнистыя, глинистыя и известковыя—обыкновенно переходятъ другъ въ друга и рѣдко встрѣчаются въ совершенно отдѣльномъ, чистомъ видѣ. Столь чистыя породы, какъ обыкновенный бѣлый мѣлъ, фарфоровая глина Коравалліса, песокъ съ Аломъ-Бэй на островѣ Уайтъ, состоящій изъ бѣлыхъ, кремнистыхъ зеренъ, песчаникъ Фонтенбло, употребляемый во Франціи на мостовыя, — представляютъ исключеніе изъ общаго правила. Чаще мы встрѣчаемъ смѣсь песку и глины, глины и мергеля. Каково бы ни было относительное количество песку и собственно глины въ рыхлой, но еще пластичной породѣ, она несетъ общее названіе глины (loam) *).

*) Мы вынуждены нѣсколько измѣнить и обобщить значеніе нѣкоторыхъ

Если есть значительная примѣсь углекислой извести, порода называется **мергель**. Къ сожалѣнію этотъ терминъ употребляется слишкомъ произвольно; его примѣняли къ породамъ, не содержащимъ извести, какъ напр. къ красной глинѣ, обыкновенно называемой краснымъ мергелемъ въ нѣкоторыхъ частяхъ Англіи. Сельскіе хозяева имѣли обыкновеніе называть мергелемъ всякую почву, которая, подобно настоящему мергелю, выставленная на воздухъ, легко распадается на куски. Отсюда вышло употребленіе этого названія для почвъ, удобно разрыхляемыхъ плугомъ, хотя и не содержащихъ извести.

Мергельный сланецъ находятся въ такомъ же отношеніи къ мергелю, въ какомъ стоятъ къ глинѣ глинистые сланцы, или слоистыя глины. Онъ весьма обыкновененъ въ нѣкоторыхъ странахъ, какъ напр. въ швейцарскихъ Альпахъ. Глинистые или мергельные известняки встрѣчаются также очень часто.

Существуетъ еще нѣсколько минеральныхъ породъ, играющихъ важную роль въ осадочныхъ формаціяхъ, и потому необходимо сказать о нихъ. Я упомяну двѣ—магнезистый известнякъ или доломитъ и гипсъ. **Магнезистый известнякъ** состоитъ изъ углекислой извести и углекислой магнезіи; количество послѣдней доходитъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ до 50%. Эта порода вскипаетъ гораздо труднѣе съ кислотами, чѣмъ обыкновенный известнякъ. Въ Англіи она большею частію желтоватаго цвѣта, но въ минеральномъ отношеніи замѣчательно варьируетъ, представляя всѣ переходы отъ землистой массы до плотнаго бѣлаго камня значительной твердости.

Гипсъ есть порода, состоящая изъ сѣрной кислоты, извести и воды. Онъ обыкновенно желтовато-бѣлаго цвѣта и кристаллическаго сахаровиднаго сложенія, но иногда цѣликомъ состоитъ изъ пластинчатыхъ кристалловъ. Онъ нерастворимъ въ кислотахъ и не вскипаетъ, какъ мѣлъ и доломитъ, потому что не содержитъ углекислаго газа и известь въ немъ уже соединена съ сѣрной кислотой, къ которой она имѣетъ сильнѣйшее сродство. Безводный гипсъ, или ангидритъ представляетъ рѣдкое видоизмѣненіе, въ составъ котораго вода не входитъ.

терминовъ для русскихъ читателей, потому что на одно русское слово глина приходится нѣсколько англійскихъ: clay, argile, loam; точно также на слово песчаникъ—sandstone, grit, arenaceus rock. Тоже должно сказать и объ отношеніи къ нѣмецкимъ и французскимъ терминамъ. *Прим. ред.*

Гипсовый мергель есть смѣсь мергеля и гипса. Алебастромъ называется зернистое и плотное видоизмѣненіе гипса, встрѣчающееся въ достаточно большихъ массахъ, чтобы быть употребляемымъ на скульптурныя и архитектурныя подѣлки. Иногда это чистая, снѣжно-бѣлая масса, какъ напр. при Вольтеррѣ въ Тосканѣ, извѣстная по ея употребленію для произведеній искусства во Флоренціи и Ливорно. Онъ мягче мрамора и обработывается легче.

Виды наслоенія. Рядъ слоевъ состоитъ иногда изъ одной и той же минеральной породы, иногда изъ двухъ или нѣсколькихъ, перемежающихся между собою. Такъ, въ каменноугольныхъ бассейнахъ Англіи, мы часто видимъ многочисленные слои песчаника, то мелко, то крупно-зернистые, то бѣлые, то черные, а ниже ихъ пласты слоистыхъ глинъ, дѣлящихся на пластинки, обнаруживающія красивые отпечатки растеній. Далѣе мы встрѣчаемъ пропластки чистаго или нечистаго каменнаго угля, перемежающіяся съ глинами и песчаниками, а еще ниже могутъ быть известковые слои или массы известняка, полныя коралловъ и морскихъ раковинъ, каждый отдѣльный слой котораго отличается извѣстными окаменѣлостями или изобиліемъ нѣкоторыхъ видовъ раковинъ и зоофитовъ.

Такая поперемѣнность различныхъ породъ придаетъ наслоенію особенную ясность. Мы часто встрѣчаемъ пласты известняка или мергеля, конгломерата и песчаника, песку и глины, повторяющимися много разъ и съ значительной правильностью въ формаціи, состоящей изъ многихъ сотенъ слоевъ. Причины, которыя могутъ обусловливать эти явленія, весьма разнообразны и разсмотрѣны съ достаточной полнотою въ моемъ сочиненіи [о новѣйшихъ измѣненіяхъ поверхности земли. (*) Тамъ показано, что рѣки, вливающіяся въ озера и моря, приносятъ матеріялъ, измѣняющійся, сообразно времена года, въ количествѣ, составѣ, цвѣтѣ и крупности. Скорость текучихъ водъ увеличивается при разливахъ и уменьшается при пониженіи уровня. Рѣчные притоки, орошающіе разныя страны и почвы, приносятъ различный наносъ въ періодъ ихъ разлива и въ межень. Морскія волны и теченія подмываютъ обрывистые берега во время зимнихъ бурь и сносятъ матеріялъ

(*) См. Principles of Geology, Index, «Stratification. Currents, Deltas, Water» и проч.

въ глубину, а въ наступившее затѣмъ тихое время года движеніе воды можетъ переносить только тонкій илъ.

Не въ задачѣ этого сочиненія представить описаніе подобныхъ процессовъ, повторяющихся изъ году въ годъ, изъ столѣтія въ столѣтія; но я постараюсь показать, какимъ образомъ образовались нѣкоторые слюдистые песчаники, именно тѣ, въ которыхъ мы видимъ безчисленныя, тонкія прослойки слюды, раздѣляющія слои мелкаго, кварцеваго песку. Я наблюдалъ совершенно такое расположеніе матерьяла въ современномъ наносѣ въ эстуаріѣ Ла-Рошъ С. Бернардъ, въ Бретаніи, близь устья Луары. Окружающія скалы состоятъ изъ гнейса, который, разрушаясь, даетъ илъ; во время отлива, когда илъ высыхаетъ можно наблюдать, что онъ состоитъ изъ слоистой, бурой глины, раздѣленной тонкими прослойками слюды. Отдѣленіе слюды, какъ въ этомъ случаѣ, такъ и въ слюдистыхъ песчаникахъ, понять не трудно. Если мы бросимъ горсть кварцеваго песку, смѣшаннаго со слюдою въ прозрачную текучую воду, мы увидимъ, что матерьялъ немедленно сортируется— кварцевыя зерна почти тотчасъ же опускаются на дно, тогда какъ листочки слюды должны употребить для этого большее время и успѣваютъ переноситься потокомъ далѣе. Въ первый моментъ вода представляется мутной, но вскорѣ плоскія поверхности слюдяныхъ листочковъ начинаютъ сверкать серебрянымъ свѣтомъ и медленно опускаются, образуя слюдяной слой. Слюда тяжелѣе кварца, но она дольше остается въ жидкости суспензированною, благодаря большему протяженію ея поверхности. Потому ясно, что когда такой илъ переносится рѣкою или приливнымъ теченіемъ, тонкіе листочки слюды относятся далѣе и отлагаются не на томъ мѣстѣ, гдѣ кварцевыя зерна; а вслѣдствіе измѣненія скорости и силы потока въ различныя времена, слои слюды и песку послѣдовательно отлагаются другъ за другомъ на одномъ и томъ же мѣстѣ.

Первоначальная горизонтальность. Вообще принимается, что верхняя и нижняя поверхность слоя или плоскости напластованія—параллельны. Однако это не вполнѣ такъ; онѣ только близки къ параллелизму и на томъ же основаніи, по которому осадокъ обыкновенно располагается приблизительно горизонтальнымъ слоемъ. Это распредѣленіе никакъ не должно относить къ первоначальной ровности или горизонтальности морскаго дна, такъ какъ извѣстно, что въ мѣстахъ, гдѣ въ настоящее время не происходятся отложенія, дно океана представляетъ часто неровности не менѣе значительныя, чѣмъ встрѣчающіяся на су-

шѣ, и имѣетъ свои холмы, долины и овраги. Еслибы однако море отступило и обнаружило мѣстность, прилежащую къ устью большой рѣки, отлагавшей дельту, мы увидали бы обширную, песчаную и илистую равнину, которая казалась бы на глазъ совершенно горизонтальною, хотя въ дѣйствительности имѣла бы легкій склонъ отъ суши къ морю.

Это стремленіе вновь образующихся слоевъ располагаться горизонтально зависитъ главнымъ образомъ отъ движенія воды, которая движетъ частицы песку и или по дну и осаждаетъ въ небольшихъ углубленіяхъ, гдѣ они менѣе подвержены вліанію потока, чѣмъ на выдающихся пунктахъ. Быстрота теченія и движеніе поверхностныхъ волнъ уменьшаются отъ поверхности въ направленіи книзу и очень слабы во впадинахъ дна, гдѣ глубина воды больше.

Хорошій примѣръ высказаннаго правила представляютъ иногда окрестности вулкана, если естественный или искусственный разрѣзъ обнаруживаетъ послѣдовательность различно окрашенныхъ слоевъ песку и пепла, отлагавшихся на неровной поверхности. Пусть *A* и *B* (фиг. 1) представляютъ двѣ гряды, ограничивающія долину. Чрезъ выполненіе этихъ первоначальныхъ неровностей поверхности слоями песку и пеплу *c*, *d*, *e* дно *e* совершенно горизонтально. Легко видѣть,

Фиг. 1.



что хотя матерьялъ первыхъ слоевъ располагался сообразно съ рельефомъ дна *AB*, однако каждый слой утолщается въ углубленіяхъ. Вопервыхъ, большое число частицъ, вслѣдствіе ихъ собственной тяжести, ссыпается внизъ по крутымъ склонамъ *A* и *B* и во вторыхъ, падающія на вершины возвышеній сносятся вѣтромъ, останавливаясь въ углубленіяхъ, которыя постепенно выравниваются по мѣрѣ увеличенія числа отлагающихся слоевъ отъ *c* до *e*. Изучающій, можетъ быть, скорѣе пойметъ этотъ выравнивающій процессъ, если предположитъ нѣсколько параллельныхъ окоповъ, устроенныхъ въ сыпучемъ пескѣ, положимъ Африканской пустыни, гдѣ вѣтеръ вскорѣ уничтожилъ бы всѣ слѣды этихъ окоповъ и сообщилъ бы поверхности ея прежнее однообразіе. Движущаяся вода еще легче, чѣмъ воздухъ, производитъ такое выравниваніе рыхлаго матерьяла, потому что почти всѣ камни теряютъ къ ней болѣе одной трети своего вѣса; въ сравненіи съ водою, принимаемой за единицу, удѣльный вѣсъ минеральныхъ породъ, въ

большей части случаевъ, около 2,5. Въ морской водѣ, которой плотность болѣе прѣсной воды, песокъ и илъ теряютъ еще больше въ своемъ вѣсѣ.

Однако, хотя поверхность новаго отложенія вообще однообразна и горизонтальна, часто примѣшиваются вліянія, нарушающія правильность; таковы водовороты и теченія, направленіе которыхъ измѣняется отъ времени до времени. Иногда мы можемъ прослѣдить слои известняка, сланца или песчаника на разстояніи нѣсколькихъ сотъ ярдовъ, но наконецъ видимъ, что каждый отдѣльный слой **выклинивается**, а лежащіе выше и ниже его приходятъ въ соприкосновеніе. Если образующій матеріалъ крупно-зернистъ, какъ въ нѣкоторыхъ конгломератахъ и песчаникахъ, пласты рѣдко могутъ быть прослѣжены на большое разстояніе безъ значительныхъ измѣненій въ ихъ толщинѣ; часто они быстро обрываются (см. фиг. 2).

Фиг. 2.

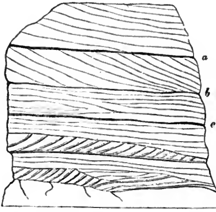


Разрѣзъ слоевъ мелко-зернистаго и крупно-зернистаго песчаниковъ и конгломерата.

Діагональная или косая слоистость. Нерѣдко встрѣчается слѣдующее явленіе. Наблюдается рядъ мощныхъ пластовъ, изъ которыхъ каждый состоитъ изъ меньшихъ слоевъ, расположенныхъ косвенно къ общей плоскости наслоенія. Это діагонально-слоистое строеніе называютъ «ложнымъ или косымъ расколомъ». Въ приведенномъ разрѣзѣ (фиг. 3) видно 7 или 8 мощныхъ слоевъ сыпучаго песку, бѣлаго и бураго, отдѣляющихся другъ отъ друга по главнымъ плоскостямъ наслоенія въ линіяхъ *a*, *b*, *c*, почти горизонтальныхъ; но большая часть второстепенныхъ слоевъ не параллельна этимъ плоскостямъ, а наклонена круче и притомъ иногда въ противуположномъ направленіи по компасу. Когда песокъ сыпучъ, какъ въ представленномъ здѣсь случаѣ, отклоненіе слоевъ отъ параллельности нельзя объяснять какимъ-либо передвиженіемъ частицъ, происходившимъ при затвердѣніи породы. Какимъ образомъ могли произойти эти неправильности во время самаго

отложенія? Мы должны предположить, что на днѣ моря также какъ и въ руслѣ рѣкъ, движенія волнъ, теченіе и водовороты часто группируютъ илъ, песокъ и грввій въ отдѣльные холмы, а не распростра-

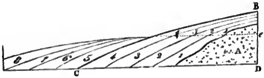
Фиг. 3



Разрѣзъ песку въ *Песчаномъ Холмѣ* (Sandy Hill), близъ Биглсъуодъ въ Бедфордширѣ. Высота 20 футовъ. (Формація зеленаго песчаника).

няютъ ихъ однообразно на обширныхъ пространствахъ. Иногда теченіе можетъ прорывать свой путь сквозь твкіе бугры, совершенно так-

Фиг. 4.



же, какъ рѣка роетъ свое русло. Предположимъ, что бугоръ *A* (фиг. 4) образуется съ крутыми склонами и въ спокойной водѣ, причемъ слой 1 отложился почти концентрично съ поверхностью, затѣмъ последовательно отложены слои 2. 3 и 4 образующіе возвышеніе *BCD*.

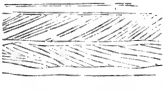
Если вслѣдъ затѣмъ быстрота теченія увеличивается, вершина можетъ быть снесена, положимъ до линіи *e*, а смытый матерьялъ отлагается дальше, образуя слои 5, 6, 7 и 8. Такимъ образомъ, мы имѣемъ возвышеніе *BCDE* (фиг. 5), котораго поверхность почти горизонтальна и можетъ служить основаніемъ для вновь осаждающихся слоевъ

Фиг. 5.



9, 10 и 11. Въ фиг. 3 видно, что діагональная слоистость можетъ иногда обнаруживать противуположный наклонъ. Это хорошо видно мѣстами въ сыпучемъ пескѣ на берегу Суффолька. Часть одного изъ этихъ разрѣзовъ представлена на фиг. 6: слои, состоящіе изъ кварцевыхъ зеренъ, имѣютъ въ толщину около двухъ линій. Такое расположеніе могло быть произведено попеременно смѣнявшимся направленіемъ прилива и мѣстнаго теченія.

Фиг. 6.

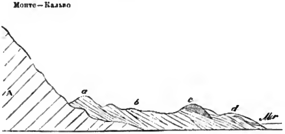


Обрывъ между Майсмеръ и Денвичъ.

Описанное, косвенное положеніе второстепенныхъ слоевъ, составляющихъ одинъ большой пластъ, примѣнимо въ нѣкоторыхъ случаяхъ къ массамъ въ нѣсколько сотъ футовъ толщиною и въ нѣсколько миль протяженія. Прекрасный примѣръ этого можно видѣть у подошвы приморскихъ Альповъ, близъ Ниццы. Горы опускаются здѣсь крутымъ обрывомъ въ море, такъ что близь берега глубина достигаетъ до 600 футовъ, а на разстояніи полумили до 3000. Однако, въ нѣкоторыхъ пунктахъ между горами и моремъ видны слои песку, мергеля или конгломератъ, какъ показано въ фиг. 7, и массивный рядъ наклоненныхъ слоевъ гравія и песку можно слѣдить отъ берега моря до Монте-Кальво на разстояніе не менѣе 9 миль по прямой линіи. Паденіе этихъ слоевъ замѣчательно однообразно, почти вездѣ къ югу, или въ сторону Средиземнаго моря, подъ угломъ около 25°. Они обнажены почти въ отвѣсныхъ обрывахъ, отъ 200 до 600 футовъ вышиною, которые ограждаютъ долину рѣки Маньянъ. Хотя, говоря вообще, слои кажутся

параллельными и однообразными, но при внимательномъ обслѣдованіи можно замѣтить, что нѣкоторые изъ нихъ постепенно утончаются и наконецъ выклиниваются на протяженіи нѣсколькихъ сотъ футовъ или ярдовъ; и мы можемъ предположить, что они были первоначально от-

Фиг. 7.



Разрѣзъ отъ Монте—Кальво до моря черезъ долину Маньяна, близъ Ниццы.
A. Доломитъ и песчаникъ (Формація зеленаго песчаника?)
a, b, d. Слои песку и гравія.
c. Тонкій мергель и песокъ съ морскими раковинами, при Св. Магдалинѣ.

ложены на крутомъ склонѣ при устьѣ рѣки, или альпійскаго потока, который, изливаясь въ спокойное море, образовалъ здѣсь дельту, постепенно нароставшую отъ основанія Монте-Кальво на разстояніе 9 миль отъ прежняго берега. Если, затѣмъ, эта часть Альпъ и морскія отложенія были подняты на 700 футовъ, берегъ долженъ былъ получить его настоящее очертаніе и глубокое русло было прорыто рѣкою въ осушенной дельтѣ.

Извѣстно, что ручьи и потоки, текущіе съ Альпійскихъ склоновъ къ морскому берегу, несутъ ежегодно во время таянія снѣга огромное количество гравія и песку, потомъ тонкій илъ, а среди лѣта они почти совершенно высыхаютъ; по этому нельзя сомнѣваться, что отложенія, подобныя встрѣчающимся въ долинѣ Маньяна и состоящія изъ крупнаго гравія, перемежающагося съ тонко-зернистымъ осадкомъ, образуются и теперь во многихъ пунктахъ, такъ напр. при устьѣ Вара. Они должны подвигаться въ Средиземное море въ видѣ большихъ, круто кончающихся отмелей; такова форма скопленій крупнаго матерьяла, осаждающагося въ глубокой водѣ, особенно если онъ состоитъ главнымъ образомъ изъ галекъ, которые не могутъ переноситься на большія разстоянія теченіемъ средней скорости. Вслѣдствіе недостаточнаго вниманія къ фактамъ и примѣрамъ подобнаго рода иногда

преувеличивали предположеніе о глубинѣ древнаго океана. Нѣтъ сомнѣнія, напримѣръ, что слои *a* (фиг. 7), ближайшіе къ Монте-Кальво, древнѣе слоевъ *b*, которые въ свою очередь образовались прежде *c*; но въ вертикальномъ направленіи толщина гравія и песку во всякомъ данномъ пунктѣ не превосходитъ повидимому 1000 фут., хотя она можетъ быть и болѣе, однако, по всей вѣроятности, едвали достигнетъ 3 или 4 тысячъ футовъ. Если же мы предположимъ, что всѣ слои были нѣкогда горизонтальны и что ихъ современный наклонъ или паденіе произведены послѣдовавшимъ поднятіемъ, то принуждены будемъ заключить, что море въ нѣсколько миль глубины было выполнено перемежающимися осадками ила или галекъ.

Описываемая мѣстность, лежащая въ нѣсколькихъ миляхъ къ западу отъ Ниццы, обнаруживаетъ много геологическихъ явленій, подробности которыхъ здѣсь не могутъ быть описаны, но которыя приводятъ къ убѣжденію, что во время образованія осадковъ при устьѣ Маньяна очертаніе альпійскихъ склоновъ и берега были весьма сходны съ наблюдаемыми теперь во многихъ окрестныхъ пунктахъ. Сравнительно новое образованіе отложеній *a*, *b*, *c*, *d* доказывается тѣмъ, что по краямъ глинистаго мергеля, переслаивающаго гравій, находятся раковины, половина которыхъ принадлежитъ къ видамъ теперь обитающимъ Средиземное море.

Слѣды струй.—Слѣды струй, столь обыкновенные на поверхности песчаниковъ различной древности (фиг. 8) и такъ часто видимые на морскомъ прибрежьѣ во время отлива, образуются при передвиженіи матеріала водою по тому процессомъ очень сходнымъ съ тѣмъ, которымъ объясняются выше описанные, наклоненные слои. Эта струистость встрѣчается не только на отлогомъ берегу, между уровнями прилива и отлива, но и на пескѣ, находящемся постоянно подъ водою. Подобныя волнистыя гряды и борозды можно иногда наблюдать на поверхности снѣжныхъ сугробовъ и песчаныхъ холмовъ. Я наблюдалъ однажды, близъ Калэ, слѣдующее дѣйствіе вѣтра на значительномъ протяженіи отлогаго прибрежья, выступающаго изъ воды во время отлива. Облака тонкаго, бѣлаго песку сносились съ сосѣднихъ дюнъ, разсыпаясь по берегу и выбѣливая темную, ровную поверхность песчаного ила; этотъ новый песчаный покровъ былъ красиво струистъ. Маленькія гряды и борозды сглаживались на пространствѣ нѣсколькихъ квадратныхъ ярдовъ и затѣмъ въ теченіе десяти минутъ воспроизводились снова, причемъ общее направленіе грядокъ было всегда перпен-

дикулярно къ направленiю вѣтра. Воспроизведенiе начинилось появленiемъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ небольшихъ, отдѣльныхъ холмиковъ песку, которые вскорѣ удлиннялись и соединялись вмѣстѣ, принимая форму длинныхъ, слегка извилистыхъ грядокъ, раздѣленныхъ бороздками.

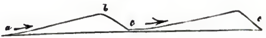
Фиг. 8.



Плита (новаго краснаго) песчаника со слѣдами струй изъ Чешайра.

Каждая грядка имѣла одинъ отлогiй, другой крутой склонъ: завѣтренняя сторона была всегда крута, а подвѣтренная отлога (*ab*, *cd* фиг. 9). Когда напряженiе вѣтра было достаточно сильно, всѣ грядки двигались

Фиг. 9.



въ одно время, причемъ каждая становилась на мѣсто бороздки, лежавшей впереди. Способъ передвиженiя состоялъ въ томъ, что песчинки постоянно взбѣгали по склонамъ *ab* и *cd* и при точкахъ *b* и *d* многiя скатывались съ уступовъ *bc* и *de*, гдѣ находили защиту отъ

вѣтра. Онѣ останавливались на различныхъ точкахъ этого ската сообразно съ своей формой и тяжестью и только немногія достигали дна углубленія. Такимъ образомъ, можно было замѣтить, какъ каждая грядка явственно подвигались впередъ каждый разъ, какъ вѣтеръ усиливался. Иногда часть грядки, подававшияся скорѣе остальныхъ частей ея, сливалась съ лежащею непосредственно впереди, образуя ту вѣтвистость, которая такъ обыкновенна и два примѣра которой видны въ фигурѣ 8. Мы наблюдаемъ это строеніе въ песчаникахъ различной древности и встрѣчаемъ также, какъ на современныхъ морскихъ берегахъ, двѣ системы струй, пересѣкающихъ одна другую; болѣе древняя на половину сглажена, а у новой, имѣющей другое направленіе, гряды и борозды явственнѣе. Такое пересѣченіе двухъ системъ струистости обусловливается перемѣнами вѣтра и направленія волнъ, омывающихъ берегъ.

Слѣды струй обыкновенно указываютъ на близость морскаго берега или, по крайней мѣрѣ, на мелководье въ 6 или 10 футовъ подъ уровнемъ, потому что волненіе, даже во время бурь, проникаетъ на незначительную глубину. Изъ этого правила однако есть исключенія и современные знаки струй наблюдались иногда на глубинѣ 60 и 70 футовъ. Извѣстно также, что теченія или большія массы движущейся воды могутъ передвигать песокъ и илъ на глубинѣ 300 и даже 350 футовъ. (*) Впрочемъ береговыя струи могутъ быть отличаемы отъ струй, производимыхъ постояннымъ теченіемъ, вслѣдствіе частыхъ перемѣнъ въ ихъ направленіи. Можно наблюдать въ плитѣ песчаника, не болѣе одного дюйма толщиною, что грядки и борозды древнихъ струй въ различныхъ, послѣдовательныхъ слояхъ направляются къ различнымъ точкамъ компаса.

(*) Edin. New. Phil. Journ. vol. XXXI и Darwin, Volc. Islands p. 134.

ГЛАВА III.

РАСПРЕДѢЛЕНІЕ ОКАМЕНѢЛОСТЕЙ ВЪ СЛОЯХЪ — ПРѢСНОВОДНЫХЪ И МОРСКИХЪ.

Послѣдовательность отложеній, доказываемая окаменѣлостями.—Известняки, образованные кораллами и раковинами. — Доказательства постепеннаго наростанія слоевъ, доставляемыя окаменѣлостями.—Трубчатые черви на морскихъ ежахъ.—Дерево просверленное древоточцами.—Образованіе трепела и полу-опала изъ инфузорій.—Преимущественное образованіе мѣла изъ органическихъ остатковъ.—Различіе прѣсноводныхъ и морскихъ формацій.—Породы прѣсноводныхъ и наземныхъ раковинъ. — Правила для распознаванія морскихъ твердопокровныхъ.—Гирогониты и хара.—Прѣсноводныя рыбы.—Поперемѣнность морскихъ и прѣсноводныхъ отложеній. — Лиймъ-Фіордъ.

Разсмотрѣвъ въ предъидущей главѣ виды наслоенія по распредѣленію минеральныхъ массъ, мы должны обратить теперь вниманіе на положеніе органическихъ остатковъ въ наслоенныхъ породахъ. Мы часто были бы не въ состояніи убѣдиться въ послѣдовательности образованія, еслибъ не встрѣчались на различныхъ глубинахъ различные роды окаменѣлостей. Такъ напримѣръ, въ одномъ уровнѣ могутъ преобладать нѣкоторые виды двустворчатыхъ раковинъ, въ другомъ одностворчатыя, въ третьемъ кораллы, а иногда мы находимъ между слоями прослойки образованныя изъ остатковъ наземныхъ растеній.

Начинающему можетъ показаться непонятнымъ, какимъ образомъ горы въ нѣсколько тысячъ футовъ вышиною могутъ наполниться окаменѣлостями отъ основанія до вершины. Но трудность исчезаетъ, если онъ припомнитъ процессъ наслоенія, объясненный въ предъидущей главѣ, и допуститъ достаточный періодъ времени для образованія осад-

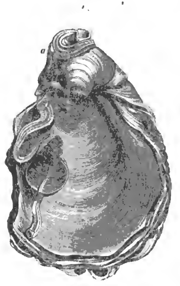
ія. Онъ никогда не долженъ упускать изъ виду, что во время образованія каждый слой былъ поверхностнымъ и непосредственно покрывался водою, въ которой обитали животныя. Каждый слой, какъ бы глубоко ни лежалъ онъ теперь подъ поверхностью, былъ нѣкогда гравіемъ, сыпучимъ пескомъ или вязкимъ иломъ на днѣ моря и раковины могли легко зарываться въ немъ.

По характеру этихъ остатковъ мы часто можемъ сказать, происходило ли отложеніе въ тихой и быстрой водѣ, на глубинахъ ила въ мелководьѣ, близь берега или въ открытомъ морѣ, наконецъ въ соленой, прѣсно-соленой или прѣсной водѣ. Нѣкоторые известняки состоятъ почти исключительно изъ коралловъ и во многихъ случаяхъ видно, что положеніе ископаемаго зоофита зависитъ отъ способа его роста. Напримѣръ, если ось коралла при естественномъ ростѣ отвѣсна, она должна быть постоянно подъ прямымъ угломъ къ плоскости наслоенія; если слой теперь горизонталенъ, закругленныя вершины нѣкоторыхъ видовъ находятся на прямой линіи вверхъ отъ точекъ ихъ прикрѣпленія къ почвѣ. Такое положеніе иногда повторяется чрезъ цѣлый рядъ слоевъ. Насколько намъ извѣстенъ ростъ такихъ зоофитовъ въ современныхъ рифахъ, мы должны думать, что масса ихъ увеличивается съ чрезвычайной медленностью и многія ископаемыя формы должны были жить очень долго прежде, нежели достигли столь значительныхъ размѣровъ. Въ теченіе всего этого времени вода оставалась чистою и прозрачною, потому что кораллы не могутъ жить въ мутной водѣ.

Точно также, если мы находимъ тысячи взрослыхъ раковинъ, разсѣянныхъ въ длинномъ рядѣ слоевъ, мы не можемъ сомнѣваться, что требовался большой періодъ времени для развитія послѣдовательныхъ генерацій. Медленность отложенія еще доказывается тѣмъ, что ископаемыя животныя, послѣ своей смерти, должны были долго оставаться на днѣ океана, прежде чѣмъ были погребены въ осадкахъ. Нѣтъ ничего обыкновеннѣе, напримѣръ, какъ найти въ глинѣ ископаемую устрицу, къ внутренней поверхности которой прикрѣплены змѣйки (Serpula), усоногія (Balanus), кораллъ или другое животное, и ясно, что моллюскъ не былъ погребенъ въ глинистый илъ сейчасъ послѣ смерти, что былъ промежуточный періодъ, въ теченіе котораго раковина лежала въ чистой водѣ, между тѣмъ какъ прикрѣпленое къ нему животное развивалось отъ состоянія зародыша до зрѣлаго возраста. Животное, прикрѣпленое къ наружной поверхности, подобно змѣйкѣ *a* въ близъ стоящей фигурѣ (фиг. 10), можетъ развиваться на раковинѣ

при жизни моллюска; но встрѣчающіеся на внутренней поверхности должны были прикрѣпиться только послѣ его смерти. На фигурѣ 10-й видно, что двѣ змѣйки жили внутри раковины и одна изъ нихъ какъ разъ на томъ мѣстѣ, гдѣ прикрѣплялась смыкающая мышца Gryphaeae (родъ устрицы).

Фиг. 10.



Ископаемая Gryphaea съ змѣйками на наружной и внутренней поверхностяхъ.

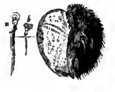
Нѣкоторыя ископаемыя раковины, даже въ томъ случаѣ, если онѣ прикрѣплены къ наружной поверхности другихъ, несомнѣнно свидѣтельствуютъ о томъ, что извѣстный періодъ времени раздѣлялъ смерть животнаго отъ его погребенія. Хорошій примѣръ этого представляютъ морскіе ежи, Echini, столь многочисленные въ бѣломъ мѣлу. Извѣстно, что эти животныя всегда покрыты при жизни множествомъ студенистыхъ отростковъ, называемыхъ «амбулакрами» (ambulo — хожу), потому что они служатъ органами движенія. Они вооружены также иглами, сидящими на бугоркахъ; послѣдніе обнажаются только послѣ смерти морскаго ежа, когда иглы отпадаютъ. Въ фигурѣ 12 й пред-

Фиг. 11.



Serpula на ископаемомъ Spatangus изъ мѣла.

Фиг. 12.



Современный Spatangus на половину обнаженный отъ иголъ.
b. Игла и бугорокъ въ естественную величину.
a. Тоже увеличенные.

Фиг. 13.



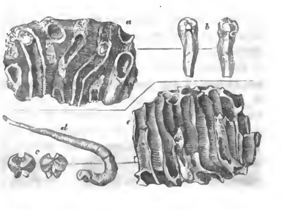
b. Echinus изъ мѣла съ прикрѣпленною къ нему нижней створкой Craniae.
a. Верхняя створка Craniae отдѣльно.

ставленъ одинъ живущій видъ изъ рода Spatangus, обыкновенный при вашихъ берегахъ; съ одной половины его иглы сняты. Въ фигурѣ 11 изображенъ ископаемый видъ того же рода изъ бѣлаго мѣлу въ Англіи, имѣющій обнаженную поверхность, которую эти животныя обнаруживаютъ, когда лишены иглъ. Слѣдовательно, прикрѣпившаяся къ нему взрослая змѣйка могла начать свое развитіе только послѣ смерти Spatangus'в, когда иглы спали.

Иногда, основываясь на свидѣтельствѣ только одной окаменѣлости, можно идти еще дальше въ своихъ выводахъ, такъ напримѣръ мы часто находимъ на морскихъ ежахъ мѣловой формаціи (фиг. 13) нижнюю створку Craniae, родъ двустворчатаго моллюска. Верхняя створка (*b*, фиг. 13) почти всегда отсутствуетъ, хотя иногда встрѣчается, въ бѣломъ мѣлу, на нѣкоторомъ разстояніи, хорошо сохранившейся. Здѣсь мы видимъ, что послѣ смерти морскаго ежа, когда иглы отпали, молодая Crania прикрѣпилась къ обнаженной раковинѣ, росла и погибла въ свою очередь; потомъ верхняя створка ея отдѣлилась отъ нижней и все это прежде, чѣмъ Echinus былъ погребенъ въ известковомъ илѣ.

Приведемъ еще одинъ примѣръ того, какъ иногда одна окаменѣ-

Фиг. 14. Фиг. 15.



Ископаемая и современная древесина, пробуравленная сверлящими моллюсками.

Фиг. 14 *a*. Ископаемое дерево изъ Лондонской глины, просверленное Teredina.
b. Створки и трубка Teredina personata, на право брюшная, на лѣво спинная сторона.
Фиг. 15 *c*. Современное дерево, просверленное Teredo.
d. Створки и трубка Teredo navalis изъ того же дерева.
e. Передняя и задняя сторона створокъ этого животнаго, отдѣленныхъ отъ трубки.

лость можетъ проливать свѣтъ на прежаія условія не только въ океанѣ, но и на прилежащей сушѣ. Мы часто находимъ на различныхъ глубинахъ въ глинистой почвѣ подъ Лондономъ куски древесины, просверленной т. н. корабельными червями. Цѣлые вѣтви и стволы деревьевъ, нѣсколько футъ длиною, выдолблены и наполнены трубками и раковинами сверлившихъ моллюсковъ, еще сохранившимися въ цилиндрическихъ полостяхъ. На фигурѣ 15-й, *е*, представленъ кусокъ современнаго дерева, пробуравленный моллюскомъ Teredo navalis, или обыкновеннымъ корабельнымъ червемъ, который наноситъ столько вреда деревяннымъ сваямъ и судамъ. Извлекая изъ древесины цилиндрическую трубку *d*, мы находимъ на широкомъ концѣ ея двустворчатую раковину, показанную при с. Точно также кусокъ ископаемаго дерева *а* (фиг. 14) просверленъ животнымъ, которое Ламаркъ назвалъ Teredina и которое, хотя родственно червому, но представляетъ другой родъ. Известковыя трубки этого моллюска были соединены и прикрѣплены къ створкамъ (*b*), такъ что не могутъ быть отъ нихъ отдѣлены, подобно тому, какъ у Teredo. Дерево въ этомъ ископаемомъ кускѣ превращено въ каменистую смѣсь глины и извести, но нѣкогда оно плавало въ морѣ и Teredinae сверлили его во всѣхъ направленіяхъ. Однако еще прежде, чѣмъ молодая колонія поселилась на плавающемъ деревѣ, оно было принесено въ море, оторванное отъ почвы наводненіемъ, или сброшенное въ воду вѣтромъ. Такимъ образомъ, мы мысленно восходимъ къ періоду, когда эти деревья росли на сушѣ, благопріятствуемыя тучной почвой и климатомъ.

Выше уже было замѣчено, что во внутренности материковъ, на различныхъ глубинахъ подъ поверхностью земли и на большихъ высотахъ надъ моремъ находятся минеральныя породы, почти исключительно образовавшіяся изъ остатковъ зоофитовъ и разныхъ моллюсковъ. Эти массы можно сравнить съ современными скопленіями устрицъ и коралловыми рифами; точно также ростъ ихъ долженъ быть чрезвычайно медленъ. Кромѣ того, встрѣчаются въ земной корѣ каменистыя отложенія, образованныя, какъ мы знаемъ теперь, растеніями и животными, но органическое происхожденіе которыхъ до послѣднихъ годовъ не было подозрѣваемо даже натуралистами. Потому неожиданно и изумительно было недавнее открытіе берлинскаго профессора Эренберга, что кремнистый камень, извѣстный подъ именемъ трепела, цѣликомъ состоитъ изъ милліоновъ остатковъ органическихъ существъ, которыя были сначала приняты за микроскопическихъ инфузорій, но

ными предполагають, что это скорѣе растенія. Они изобилують въ прѣсноводныхъ озерахъ и прудахъ Англіи и другихъ странъ и тѣми натуралистами, которые относятъ ихъ къ растеніямъ, называются Diatomaceae. Названная порода извѣстна уже издавна, потому что употребляется въ порошкообразномъ состояніи для полировки камней и металловъ. Она добывается, между прочимъ, близъ Билина въ Богеміи, гдѣ одинъ слой, значительнаго горизонтальнаго протяженія, имѣетъ не менѣе 14 футовъ въ толщину. При большомъ увеличеніи подъ микроскопомъ этотъ ка-

Фиг. 16.



Bacillaria vulgaris?

Фиг. 17.



Gaillonella distans

Фиг. 18.



Gaillonella ferruginea.

Фигуры увеличены въ $^{300}/_{1}$, исключая нижнюю часть фигуры 18 (*a*, Gaillonella ferruginea), которая увеличена въ $^{2000}/_{1}$.

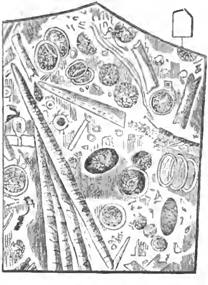
мень оказывается состоящимъ изъ палочекъ и пластинокъ упомянутыхъ Diatomaceae, соединенныхъ вмѣстѣ безъ всякаго видимаго цемента. Трудно представить себѣ ихъ чрезвычайную малость: по Эренбергу въ кубическомъ дюймѣ билинскаго трепела, вѣсящемъ около 220 гранъ, находится 41,000 милліоновъ индивидуумовъ Gaillonella distans (фиг. 17), или 187 милліоновъ въ одномъ гранѣ. Такимъ образомъ, съ каждымъ взмахомъ руки при полировкѣ этимъ порошкомъ мы раздробляемъ нѣсколько милліоновъ, можетъ быть десятковъ милліоновъ цѣльныхъ окаменѣлостей.

Остатки этихъ Diatomaceae есть чистый кремень; они различной формы, которая постоянна для извѣстныхъ родовъ и видовъ. Сохранившіяся въ трепелѣ ископаемыя формы, изъ семейства Bacillaria (фиг. 16), обнаруживаютъ тоже дѣленіе и тѣже поперечныя линіи, которыя характеризуютъ современныя, родственныя имъ формы. Къ нимъ примѣшаны иногда кремневыя иглы, составляющія внутренній, твердый скелетъ прѣсноводной губки, Spongilla Ламарка (см. веретенчатыя тѣла на фиг. 20). Несмотря на твердость этихъ кремнистыхъ иглъ (spiculae), онѣ хрупки, какъ стекло, поэтому чрезвычайно легко истираются въ тонкій порошокъ, употребляемый для полировки металловъ.

Кромѣ трепела, состоящаго исключительно изъ описанныхъ организмовъ, въ верхней части мощнаго билинскаго слоя находится дру-

гой, болѣе тяжелый и плотный камень, родъ полуопала, который наполненъ безчисленными частями діатомей и иглами прѣсноводной губки, цементированными кремнемъ. Полагаютъ, что кремнистые остатки самыхъ мелкихъ діатомей были растворяемы водою и такимъ образомъ обусловливали образованіе этого опала, въ которомъ болѣе крупныя и устойчивыя формы сохранились подобно насѣкомымъ въ янтарѣ. Такое мнѣніе подтверждается фактомъ, что органическіе остатки уменьшаются въ числѣ и теряютъ ясность ихъ контуровъ по мѣрѣ того, какъ количество опаловаго цемента увеличивается.

Фиг. 20. Фиг. 19.



Кусокъ полуопала изъ слоя трепела близъ Билина.
Фиг. 19. Натуральная величина.
Фиг. 20. Тотъ же кусокъ увеличенный, съ кругловатыми члениками Gaillonellae и иглами Spongillae.

Въ богемскомъ трепелѣ, также какъ близъ Планица въ Саксоніи, всѣ найденныя діатомеи (или инфузоріи, по Эренбергу) принадлежатъ прѣсноводнымъ видамъ; но въ другихъ странахъ, какъ напримѣръ въ трепелѣ Иль-де-Франса, встрѣчаются морскіе виды, принадлежащіе третичному періоду, о которомъ мы будемъ говорить впослѣдствіи.

Эренбергъ показалъ, что общеизвѣстное вещество, такъ-называемая болотная желѣзная руда, часто встрѣчающаяся въ торфяникахъ, также состоитъ изъ безчисленныхъ членистыхъ нитей, охряно-желтаго цвѣта, образованныхъ частью изъ кремня, частью изъ окиси желѣза. Эти нити представляютъ панцыри микроскопическаго организма Gaillonella ferruginea (фиг. 18).

Понятно, что требуется большой періодъ времени для отложенія слоя, который образуется изъ остатковъ безчисленныхъ генерацій діа-

томей; притомъ, это открытіе естественно заставляетъ насъ подозрѣвать, что и другіе осадки, которыхъ матеріалъ считался неорганическимъ, были въ дѣйствительности образованы главнымъ образомъ изъ микроскопическихъ организмовъ. Такъ, уже не разъ предполагали, что таково же происхожденіе бѣлаго мѣла, который изобилуетъ множествомъ разнообразныхъ морскихъ окаменѣлостей, какъ напр. морскими ежами, раковинами, мшанками, кораллами, губками, ракообразными и рыбами. Въ октябрѣ 1835 года, Лонсдаль, изслѣдуя въ музеѣ Лондонскаго Геологическаго Общества куски бѣлаго мѣла изъ различныхъ частей Англіи, нашелъ, тщательно размельчая ихъ въ водѣ, что бѣлая масса, представляющаяся невооруженному глазу просто зернистою, состоитъ, на самомъ дѣлѣ, изъ хорошо сохранившихся окаменѣлостей. Онъ получилъ изъ каждаго фунта мѣлу болѣе тысячи этихъ формъ, представлявшихъ или обломки маленькихъ мшанокъ и кораллловъ, или цѣльныя Foraminiferae и Cytheridae. Прилагаемый рисунокъ даетъ понятіе объ этихъ красивыхъ формахъ; фигуры *a a* представляютъ ихъ въ натуральной величинѣ, причемъ самая маленькая изъ нихъ *a* (фиг. 24) есть

Cytheridae и Foraminiferae изъ мѣла.

Фиг. 21.



Cythere. Mull. Cytherina, Lam.

Фиг. 22.



Часть Nodosariae

Фиг. 23.



Cristellaria rotulata

Фиг. 24.



Rosalina

великанъ въ сравненіи съ упомянутыми выше діатомеями. Кромѣ того, въ послѣднее время найдено, что камеры, на которыя раздѣляются эти Foraminifera, (многокамерныя) часто наполнены тысячами хорошо сохранившихся органическихъ тѣлъ, которыя такъ изобильны въ каждомъ мельчайшемъ зернѣ мѣла; они особенно замѣтны въ бѣлой корѣ кремня и обыкновенно сопровождаются безчисленными, нѣжными иглами губокъ. Размышляя объ этихъ открытіяхъ, мы, естественно, приходимъ къ предположенію, что какъ безформенный билинскій полуопалъ произошелъ чрезъ измѣненіе животныхъ и растительныхъ остатковъ, точно также мѣловой кремень, въ строеніи котораго мы не находимъ ничего органическаго, могъ быть произведеніемъ микроскопическихъ существъ.

«The dust we tread upon was once alive!» *Байронъ.*

(Мы ступаемъ по праху, который нѣкогда жилъ!)

Какъ слабо понятіе, которое даетъ это восклицаніе поэта въ сравненіи съ дѣйствительными чудесами природы! Мы видимъ, что известковый и кремнистый илъ, образующій холмы, не только былъ нѣкогда живымъ, но почти каждая частица, недоступная невооруженному глазу, удержала органическое строеніе, которое сообщено ей процессомъ жизни во времена невообразимо отдаленныя.

Прѣсноводныя и морскія окаменѣлости. Слои имѣютъ одинаковый видъ, отложены ли они въ соленой или прѣсной водѣ; но погребенныя въ нихъ окаменѣлости весьма различны, потому что рѣчныя и озерныя животныя не сходны съ обитающими въ морѣ. Въ сѣверной части острова Уайта, находится формація мергеля и известняка болѣе 20 футовъ толщиною, которой раковины принадлежатъ преимущественно, если не исключительно, къ вымершимъ видамъ. Мы однако легко узнаемъ ихъ прѣсноводный характеръ, потому что они принадлежатъ къ тѣмъ же родамъ, которые встрѣчаются въ прудахъ и озерахъ, какъ у насъ, такъ и подъ низшими широтами.

Во многихъ частяхъ Франціи, напр. въ Оверни, встрѣчаются слои известняка, мергеля и песчаника въ сотни футовъ толщиною, содержащіе исключительно прѣсноводныя и наземныя раковины вмѣстѣ съ сухопутными четвероногими. Число наземныхъ раковинъ въ нѣкоторыхъ изъ этихъ прѣсноводныхъ отложеній чрезвычайно велико. Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Германіи встрѣчается порода, почти не содержащая другихъ окаменѣлостей, кромѣ обыкновенныхъ наземныхъ улитокъ, Helices; таковъ известнякъ на лѣвомъ берегу Рейна, между Майнцемъ и Вормсомъ, при Оппенгеймѣ, Финдгеймѣ, Буденгеймѣ и другихъ. Чтобы объяснить себѣ это явленіе, геологу стоитъ только осмотрѣть, во время низкаго стоянія воды, маленькія дельты потоковъ, впадающихся въ швейцарскія озера, напр. вновь образованную равнину при устьѣ Кандера въ Тунскомъ озерѣ. Онъ найдетъ здѣсь на пескѣ и илѣ безчисленное множество наземныхъ раковинъ, которыя принесены изъ альпійскихъ долинъ во время половодья, произведеннаго таяніемъ снѣговъ. Точно также, если мы будемъ разсматривать песокъ на берегахъ Рейна въ его нижнемъ теченіи, мы найдемъ несчетное количество наземныхъ раковинъ, перемѣшанныхъ съ обитающими въ озерахъ и болотахъ. Онѣ были снесены съ аллювіальной равнины главной рѣки и изъ ея притоковъ, нѣкоторыя со странъ гористыхъ, другія съ низменныхъ мѣстностей.

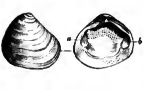
Хотя прѣсноводныя формаціи часто имѣютъ большую толщину,

однако онѣ обыкновенно залегаютъ на весьма ограниченныхъ пространствахъ въ сравненіи съ морскими отложеніями, точно также, какъ озера и эстуаріи не велики въ сравненіи съ моремъ.

Отсутствіе извѣстныхъ ископаемыхъ формъ, обыкновенно встрѣчающихся въ морскихъ образованіяхъ, составляетъ хорошее, отрицательное доказательство прѣсноводнаго происхожденія формаціи. Напримѣръ, въ озерныхъ и рѣчныхъ отложеніяхъ не встрѣчаются ни морскіе ежи, ни кораллы, ни камерныя раковины, какъ Nautilus, ни микроскопическія Foraminifera. При различеніи послѣднихъ формацій отъ отложившахся въ морѣ, мы руководствуемся главнымъ образомъ формами моллюсковъ. Въ прѣсноводныхъ отложеніяхъ число экземпляровъ раковинъ часто не уступаетъ, если не превосходитъ, число раковинъ въ морскихъ слояхъ; но число видовъ и родовъ гораздо меньше. Это можно объяснить фактомъ, состоящимъ въ томъ, что роды и виды современныхъ прѣсноводныхъ и наземныхъ раковинъ весьма малочисленны въ сравненіи съ морскими. По системѣ Вудвардъ, число родовъ настоящихъ моллюсковъ, исключая вымершихъ и не имѣющихъ раковинъ, доходитъ до 446; наземныя и прѣсноводныя же едва составляютъ $^1/_5$ этой суммы *).

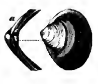
Почти всѣ двустворчатыя раковины, или безголовые моллюски (Acephala)—морскія: изъ 140 родовъ только 16 прѣсноводныхъ. Изъ послѣднихъ 4 самыя обыкновенныя формы, какъ современныя, такъ и

Фиг. 25.



Cyclas obovata; ископаемая. Hants.

Фиг. 26.



Cyrena fluminalis; ископаемая; Грейсъ, Эссексъ.

ископаемыя, представляютъ Cyclas, Cyrena, Unio и Anodonta (см. фигуры); двѣ первыя и двѣ послѣднія такъ сходны, что переходятъ одна въ другую.

Ламаркъ раздѣлялъ двустворчатыхъ моллюсковъ на Dimyaria (двумышечные), имѣющіе на каждой створкѣ по два мышечныхъ вдавленія какъ

*) См. Woodward's Manual of the Mollusca. 1856.

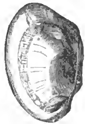
у Cyclas (*a b* фиг. 25) и Monomyaria (одномышечные), имѣющiе толь-

Фиг. 27.



Anodonta Cordierii;
ископаемая. Парижъ.

Фиг. 28.



Anodonta latimarginata;
современная. Barin

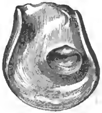
Фиг. 29.



Unio littoralis;
современная. Оверњ.

ко по одному мышечному вдавленiю, какъ устрица (фиг. 30) и гребешокъ (Pecten). Такъ какъ ни одна раковина изъ послѣдняго отдѣла (Monomyaria) не живетъ въ прѣсной водѣ, *) мы можемъ, не задумываясь, признать формацiи въ которыхъ они, встрѣчаются, морскими.

Фиг. 30.



Gryphaea incurva, Sov, (Gr. arcuata Lam.)
верхняя створка. Лейасъ

Наиболѣе характерныя для прѣсноводныхъ отложенiй одностворчатыя раковины принадлежатъ къ родамъ Planorbis, Limnaea и Paludina (см. фигуры); къ нимъ иногда присоединяются Physa, Succinea, Ancylus, Valvata, Melanopsis, Melania, Potamides и Neritina (см. фиг.).

---

*) Единственное исключенiе представляетъ прѣсноводная Mulleria, которая хотя имѣетъ въ юности два мышечные знака, но въ зрѣломъ возрастѣ одинъ изъ нихъ пропадаетъ.

Фиг. 31.



Planorbis euomphalus;
ископаемая. Островъ Уайтъ

Фиг. 32.



Limnaea longiscata;
ископаемая. Hants.

Фиг. 33.



Paludina lenta;
ископаемая Hants.

Фиг. 34



Succinea amphibia,
ископаемая. Лёсъ, Рейнъ.

Фиг. 35.



Ancylus elegans;
ископаемая. Hants.

Фиг. 36.



Valvata;
ископаемая.
Грейсъ, Эссексъ.

Фиг. 37.



Physa hypnorum
современная.

Фиг. 38.



Auricula;
современная
Ава (на р. Иравадди)

Фиг 39.



Melania
inquinata.
Парижскій бассейнъ

Фиг. 40.



Physa columnaris.
Парижскій бассейнъ.

Фиг. 41.



Melanopsis
buccinoidae;
современная. Asia.

Нѣкоторые натуралисты соединяютъ въ одинъ родъ прѣсноводную

Фиг. 42. Фиг. 43.





Neritina globulos. Пармскій бассейнъ. Nerita granulosa. Пармскій бассейнъ.

Фиг. 44.



Potamides cinctus Sow. Пармскій бассейнъ.

Neritina (фиг. 42) и морскую Nerita (фиг. 43), по крайней трудности различить ихъ ясными родовыми признаками. Но можно вообще сказать, что рѣчные виды меньше, глаже и шаровиднѣе морскихъ и никогда не имѣютъ на внутренней сторонѣ наружнаго края отверзтія зубчиковъ или бугорковъ, которые характерны для Nerita (см. фиг. 43).

Potamides обитаютъ при устьяхъ рѣкъ въ теплыхъ странахъ и отличаются отъ морскихъ Cerithia своими кругловатыми и многоспиральными закрышками (opercula). Земноводная auricula (фиг. 38) живетъ въ болотахъ, доступныхъ приливу.

Всѣ наземныя раковины одностворчатыя. Важнѣйшіе роды ихъ, какъ нынѣ живущіе, такъ и ископаемые, составляютъ: Helix (фиг. 45), Cyclostoma (фиг. 46), Pupa (фиг. 47), Clausilia (фиг. 48), Bulimus (фиг. 49), Glandina и Achatina.

Фиг. 45. Фиг. 46. Фиг. 47. Фиг. 48. Фиг. 49.











Helix Turonensis. Фалюнъ Туреня. Cyclostoma elegans. Лёсъ. Pupa tridens. Лесъ. Clausilia bidens. Лёсъ. Bulimus lubricus. Лесъ, Рейнъ.

Ampullaria (фиг. 50) есть другой родъ раковинъ, обитающій въ рѣкахъ и прудахъ теплыхъ странъ. Многія ископаемыя раковины, ко-

торыя встрѣчаются въ морскихъ формаціяхъ и были прежде причисляемы къ этому роду, въ настоящее время относятся конхіологами къ роду Natica и другимъ морскимъ родамъ.

Фиг. 50.



Ampullaria glauca. Джумна (въ Гималаѣ).

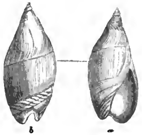
Всѣ одностворчатыя наземныя и прѣсноводныя раковины, исключая Melanopsis (фиг. 41) и Achatina, у которыхъ есть легкая зубчатость, имѣютъ цѣльное крайное отверстіе и это обстоятельство часто представляетъ удобный признакъ для отличія прѣсноводныхъ слоевъ отъ морскихъ: какъ скоро мы находимъ одностворчатую раковину съ нецѣльнымъ краемъ, можемъ заключить, что формація

Фиг. 51.



Pleurotoma rotata. Подъапеннинскіе холмы въ Италіи.

Фиг. 52



Ancillaria subulata. Бартонская глина. Эоценъ.

морскаго происхожденія. Отверстіе называется цѣльнокрайнымъ, какъ напр. у Ampullaria и у наземныхъ раковинъ (фиг. 45 — 49), когда край его не прерывается ни зубчиками, ни выемками, подобно краю Ancillariae (фиг. 52, *b*), или не вытягивается въ желобовидный каналъ, какъ у Pleurotoma (фиг. 51, a).

Отверстіе большей части морскихъ одностворчатыхъ раковинъ имѣетъ такую вырѣзку, или каналъ, и почти всѣ эти виды плотоядны, тогда какъ раковины съ цѣльнымъ краемъ питаются растеніями,—все равно, будутъ ли это морскіе, прѣсноводные или наземные виды.

Впрочемъ одинъ родъ представляетъ исключеніе въ одномъ изъ двухъ вышеприведенныхъ правилъ. Cerithium (фиг. 44), различные виды котораго живутъ въ соленой, прѣсносоленой или прѣсной водѣ, имѣетъ короткій каналъ на краю отверзтія, и полагаютъ, что всѣ его виды питаются растеніями.

Къ самымъ обыкновеннымъ окаменѣлостямъ въ прѣсноводныхъ отложеніяхъ принадлежатъ створки Cypris, маленькаго ракообразнаго животнаго, котораго раковина весьма похожа на раковину двустворчатыхъ моллюсковъ *). Маленькіе, нынѣ живущіе виды этого рода кишатъ въ озерахъ и болотахъ Великобританіи, но ихъ отдѣльныя створки нельзя считать за характерныя для прѣсноводныхъ отложеній, потому что большинство видовъ другаго сходнаго рода этихъ животныхъ, Cytherina Ламарка (см. выше, фиг. 21, стр. 36), живетъ въ соленой водѣ и хотя животныя слегка отличаются, но створки ихъ почти не могутъ быть различаемы отъ створокъ Cypris.

Плоды (sporangia) и стебли Charae (водяное растеніе) весьма обыкновенны въ прѣсноводныхъ осадкахъ. Эти плоды прежде, нежели были достаточно обслѣдованы, получили названіе гироговитовъ (Gyrogonites) и считались за раковины многокамерныхъ (см. фиг. 53, a).

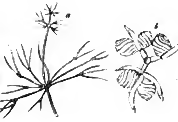
Chara обитаетъ на днѣ озеръ и прудовъ и развивается особенно хорошо въ водѣ, изобилующей углекислой известью. Ея плоды обле-

Фиг. 53.



Chara medicaginula; ископаемая. Верхній Эоценъ, островъ Уайтъ.
a. Sporangia, увеличенная въ 20/1.
b. Увеличенный стебель.

Фиг. 54.



Chara elastica; современная. Италія.
a. Sporangiae, сидящія на развѣтвленіяхъ женскаго экземпляра.
b. Увеличенный поперечный разрѣзъ развѣтвленія съ 5 Sporangia видимыми сзади.

чены весьма крѣпкимъ покровомъ, способнымъ противостоять разложенію; этому обстоятельству должно приписать ихъ многочисленность въ

*) Изображеніе ископаемыхъ Пурбекскихъ видовъ см. ниже, главу XX.

ископаемомъ состоянии. Близь стоящая фигура (54) изображаетъ часть одного новаго вида, найденнаго профессоромъ Амичи въ озерахъ сѣверной Италіи. Плоды этого растенія круглѣе, чѣмъ у британской Chara, и потому болѣе походятъ на ископаемые виды Англіи, Франціи и другихъ странъ. Стебли, также какъ и плоды этого растенія, встрѣчаются и въ водномъ раковистомъ мергелѣ и въ древнихъ прѣсноводныхъ формаціяхъ. Они состоятъ изъ большихъ трубокъ, окруженныхъ маленькими; стебель раздѣленъ на междоузлія (фиг. 53 b.).

Нерѣдко въ слояхъ, состоящихъ изъ растительныхъ остатковъ, встрѣчаются отпечатки листьевъ и вѣтвей, вмѣстѣ съ прѣсноводными раковинами. Иногда мы находимъ также зубы и кости наземныхъ четвероногихъ, принадлежащихъ къ видамъ нынѣ несуществующимъ. Въ «Основаніяхъ Геологіи» *) подробно разсмотрѣно, какимъ образомъ рѣки, особенно во время разлива, приносятъ эти остатки въ озера.

Иногда остатки рыбъ способствуютъ опредѣленію прѣсноводнаго образованія слоевъ. Нѣкоторые роды, какъ карпъ, окунь, щука и вьюнъ (Cyprinus, Perca, Esox и Cobitis), также Lebias, живутъ исключительно въ прѣсной водѣ; виды другихъ родовъ живутъ нѣкоторые въ прѣсной, нѣкоторые въ соленой, какъ Cottus, Mugil и Anguilla или угорь. Остальные роды или живутъ и въ рѣкахъ и въ морѣ, какъ напр. лосось, или исключительно въ морѣ. Впрочемъ эти замѣчанія объ ископаемыхъ рыбахъ имѣютъ значеніе только для третичныхъ и новѣйшихъ отложеній, потому что въ болѣе древнихъ формаціяхъ формы ископаемыхъ рыбъ такъ не сходны съ нынѣшними, что чрезвычайно затруднительно, по крайней мѣрѣ при современномъ состояніи науки, вывести изъ нихъ какія-либо заключенія о средѣ, въ которой производились отложенія.

Поперемѣнность морскихъ и прѣсноводныхъ образованій, какъ въ большомъ, такъ и въ маломъ размѣрѣ, представляетъ явленіе хорошо извѣстное въ геологіи. Когда оно встрѣчается въ небольшихъ размѣрахъ, то можетъ быть объяснено поперемѣнностью рѣчной и морской воды въ данномъ мѣстѣ: въ періоды наводненій рѣка, такъ сказать, отодвигаетъ океанъ, распространяя прѣсную воду на болѣе значитель-

*) См. Index въ Principles, «Fossilization».

ное разстояніе и отлагая вмѣстѣ съ тѣмъ свой вавосъ, послѣ чего морская вода снова возвращается на свое прежнее мѣсто, перенося съ собой песокъ, илъ и морскія раковины.

Въ устьяхъ такихъ большихъ рѣкъ, какъ Нилъ и Миссисипи, существуютъ лагуны, отдѣленныя отъ моря песчаными буграми и поочередно наполняемыя то соленой, то прѣсной водой. Онѣ часто сообщаются только съ рѣкою въ теченіе многихъ мѣсяцевъ, лѣтъ и цѣлыхъ столѣтій; но если въ отгораживающемъ ихъ бугрѣ образуется проходъ, онѣ надолго наполняются соленой водою.

Прекрасный примѣръ такихъ измѣненій представлветъ Лимъ-Фіордъ въ Ютландіи. Въ теченіе послѣдней тысячи лѣтъ, западная часть этого длиннаго залива, имѣющаго 120 миль въ длину, если считать всѣ его изгибы, была четыре раза соленою и четыре раза прѣсвою, такъ какъ песчаный валъ, отдѣляющій его отъ океанв, столько же разъ возобновлялся и уничтожался. Послѣднее вторженіе соленой воды произошло въ 1824 году, причемъ потокъ изъ Сѣвернаго моря погубилъ всѣхъ прѣсноводныхъ рыбъ, всѣ раковины и растенія; и съ того времени, Fucus vesiculosus, устрицы и другіе морскіе моллюски, обитающіе теперь въ этомъ протокѣ, замѣнили Cyclas, Lymnea, Paludina и Charae *).

Но перемѣны, подобныя происшедшимъ въ Лимъ-Фіордѣ и упомянутымъ выше при устьѣ большихъ рѣкъ, даютъ объясненіе только для тѣхъ случаевъ, когда морскія отложенія переслаиваются прѣсноводными на небольшихъ пространствахъ. Если же мы находимъ, какъ напр. въ юго-восточной части Англіи, обширную прѣсноводную формацію до 1000 фут. толщиною, валегающую на морскія образованія и прикрытую сверху мѣловыми породами, имѣющими также около 1000 фут. толщины и притомъ несомнѣнно морскаго происхожденія, мы вынуждены прибѣгнуть къ иному объясненію **).

*) См. Index въ Principles «Lym-Fiord».

**) См. ниже главу XIII о Вельдской формаціи.

ГЛАВА IV.

ОТВЕРДѢВАНІЕ СЛОЕВЪ И ОКАМЕНѢНІЕ ОРГАНИЧЕСКИХЪ ОСТАТКОВЪ.

Химическія и механическія отложенія.—Цементированіе частицъ.—Отвердѣніе па воздухѣ.—Скипки.—Уплотняющее вліяніе давленія.—Минерализація органическихъ остатконъ.—Происхожденіе отпечатковъ и ядеръ.—Ископаемое дерено.—Опыты Гёпперта.—Вліяніе гніенія на осажденіе каменистыхъ веществъ.—Происхожденіе растноренной извести.—Образованіе кремнезема при разложеніи полеваго шпата.—Доказательства окаменѣнія нѣкоторыхъ тѣлъ искорѣ послѣ смерти, а другихъ послѣ значительнаго разложенія.

Разсмотрѣвъ въ предыдущихъ главахъ осадочныя формаціи въ отвошеніи минеральнаго состава и распредѣленія окаменѣлостей, я перехожу къ отвердѣванію наслоенныхъ породъ и окаменѣнію погребенныхъ въ нихъ органическихъ остатковъ.

Химическія и механическія отложенія. Геологи различаютъ осадки химические отъ механическихъ. Подъ послѣднимъ названіемъ разумѣются отложенія ила, песку и гравія, произведенныя при содѣйствіи текучей воды, также скопленія камней и шлаковъ, выброшенныхъ вулканомъ и упавшихъ сюда вслѣдствіе тяжести. Между тѣмъ матерьялъ, образовавшій отложенія химическія, не былъ механически суспенсированъ въ водѣ, а находился въ состояніи раствора и былъ выдѣленъ химической реакціей. Такъ, на днѣ озеръ и морей часто осаждается въ видѣ твердой массы углекислая известь, какъ мы это видимъ во многихъ мѣстностяхъ Италіи, изобилующихъ минеральными источниками; образующійся такимъ процессомъ известковый камень называется тамъ травертиномъ. Въ этихъ источникахъ известь удер-

живается въ растворенномъ состоянiи избыткомъ углекислоты или, кромѣ того, высокою температурою, если источникъ горячiй, до тѣхъ поръ, пока горячая вода, вытекая на поверхность, не охладится и не потеряетъ часть углекислаго газа. Тогда известковое вещество осаждается, какъ камневистая масса, облекая раковины, обломки дерева и листья, которые она склеиваетъ вмѣстѣ *).

Въ коралловыхъ рифахъ большiя массы известняка образуются изъ каменистыхъ скелетовъ полиповъ, которые вмѣстѣ съ обитающими здѣсь раковинами цементируются углекислой известью, вѣроятно доставляемой морской водѣ разложенiемъ умершихъ кораллов. Здѣсь часто встрѣчаются даже раковины, еще живущiя въ этихъ же рифахъ, облеченныя твердой известковой корой **).

Если рѣка сноситъ въ море песокъ и гравiй, которые цементируются углекислой известью, образуется порода смѣшаннаго, частью химическаго, частiю механическаго происхожденiя.

Сдѣланное во II главѣ замѣчанiе о первоначальной горизонтальности слоевъ примѣнимо въ строгомъ смыслѣ къ механическимъ отложенiямъ, а къ породамъ смѣшаннымъ только отчасти. Чисто химическiе осадки могутъ отлагаться на весьма крутыхъ склонахъ, даже на совершенно отвѣсныхъ стѣнахъ трещинъ, и имѣть всюду одинаковую толщину. Впрочемъ, эти образованiя имѣютъ весьма ограниченное распространенiе и встрѣчаются почти только въ минеральныхъ жилахъ.

Цементированiе частицъ. Известковыя породы затвердѣваютъ въ теченiе самаго процесса отложенiя, но въ другихъ цементированiе совершается послѣ. Мы иногда наблюдаемъ, что просачиванiе известковыхъ или желѣзистыхъ водъ сквозь песокъ и гравiй обусловливаетъ осажденiе окиси желѣза или углекислой извести въ промежуткахъ между песчинками и гальками, которыя черезъ это связываются въ одинъ плотный камень, тогда какъ въ другихъ мѣстахъ тотъ же слой сохраняетъ свою рыхлость.

Доказательства такого цементированiя видны близъ Кэллоуэй, въ Уильтширѣ. Одна полоса песчанаго слоя, принадлежащаго къ формацiи, называемой геологами оолитомъ, которую можно прослѣдить черезъ нѣсколько графствъ, всюду обнаруживаетъ рыхлость составляю-

*) См. Principles. Index, «Calcareous springs», etc.

**) Ibid. «Travertin», «Coral Reefs», etc.

щаго ея матерьяла, исключая окрестностей Калловай, гдѣ онъ тверда, какъ камень. Въ этомъ мѣстѣ многочисленныя ископаемыя раковины растворились, оставивъ только свои ядра. Образовавшійся при этомъ известковый растворъ производилъ нѣкогда цементированіе кварцевыхъ зеренъ и сыпучій песокъ превратился въ твердый песчаникъ. Погружая въ разведенную соляную, или какую либо иную кислоту куски многихъ другихъ глинистыхъ песчаниковъ, содержащихъ ядра окаменѣлостей, мы увидимъ, что этотъ камень немедленно превращается въ обыкновенный песокъ и илъ: кислота растворяетъ известковый цементъ, доставленный раковинами.

Отпечатки и ядра бываютъ часто чрезвычайно неясны. Въ нѣкоторыхъ современныхъ сыпучихъ пескахъ мы встрѣчаемъ столь разложившіяся раковины, что онѣ разсыпаются въ порошокъ при первомъ прикосновеніи. Ясно, что просачивающаяся сквозь песокъ вода скоро растворитъ все известковое вещество раковинъ и если окружающія обстоятельства не благопріятствуютъ немедленному осажденію углекислой извести на мѣстѣ, песокъ не будетъ цементированъ и отъ погребенныхъ въ немъ раковинъ не останется никакого слѣда. Этимъ можно объяснить отсутствіе органическихъ остатковъ въ нѣкоторыхъ водныхъ породахъ; но надобно замѣтить, что во многихъ изъ нихъ окаменѣлостей вовсе небыло, такъ какъ обширныя пространства современнаго морскаго дна, даже на небольшихъ глубинахъ, совершенно лишены органическихъ остатковъ, какъ показываетъ наблюденіе. Кромѣ того, въ нѣкоторыхъ частяхъ Средиземнаго моря, напр. въ Эгейскомъ морѣ, по изслѣдованіямъ профессора Э. Форбеса, нуль животной жизни лежитъ на глубинѣ 230 саженъ *); ниже этого предѣла встрѣчается только желтоватый илъ, совершенно лишенный органическихъ остатковъ **). Впрочемъ, послѣднія изслѣдованія показали, что въ другихъ частяхъ того же самаго моря органическая жизнь существуетъ и на болѣе значительныхъ глубинахъ.

Обращаясь къ процессу окаменѣнія органическихъ тѣлъ, мы сейчасъ увидимъ какимъ образомъ кремнеземъ и углекислая известь, растворенныя только въ незначительныхъ количествахъ въ проникающей почву водѣ, могли образовать значительныя скопленія; но здѣсь

---

*) Англійская сажень (fathom) равняется 6 футамъ. *Прим. пер.*

**) Report Brit. Ass. 1843, p. 179.

я только замѣчу, что такія воды находятся въ состояніи горячихъ источниковъ, достигшихъ изъ значительной глубины болѣе холодныхъ частей почвы, причемъ, вмѣстѣ съ пониженіемъ температуры растворяющей среды, растворенное вещество выдѣляется и затвердѣваетъ. Этотъ кремнистый цементъ часто скрѣпляетъ песокъ, гальки или какую-либо иную смѣсь обломковъ. Въ нѣкоторыхъ конгломератахъ, какъ напр. въ пуддингѣ Герфордшира (нижняя эоценовая формація), кремневые голыши и песчаныя зерна соединены столь твердымъ кремнистымъ цементомъ, что при разбиваніи породы, она также легко колется по цементу, какъ и по облеченнымъ имъ голышамъ.

Весьма вѣроятно, что многія осадочныя породы затвердѣли уже послѣ своего выступленія изъ воды, въ которой онѣ образовались. Общеизвѣстный фактъ подтверждаетъ это предположеніе. Большая часть камней, употребляемыхъ на постройки и мостовыя, гораздо мягче, когда они только что добыты въ каменоломнѣ, чѣмъ послѣ продолжительнаго лежанія на воздухѣ; окрѣпнувъ однажды, они могутъ быть надолго погружаемы въ воду, но уже не теряютъ своей твердости; оттого камни, имѣющіе архитектурное употребленіе, гораздо удобнѣе обработываются въ то время, когда они еще содержатъ такъ-называемую **горную влажность** (quarry-water); точно также употребляемые для мостовыхъ должны обработываться немедленно по извлеченіи изъ каменоломни, и потомъ оставаться въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ на воздухѣ для отвердѣнія. Этотъ процессъ, слѣдовательно, можетъ быть объясненъ тѣмъ, что вода, проникающая тонкія поры породъ, осаждаетъ при испареніи углекислую известь, окись желѣза, кремнеземъ и другія минеральныя вещества, находившіяся прежде въ растворѣ, и чрезъ то отчасти выполняетъ ихъ. Кристаллизующіяся частицы не только сами лишаются возможности передвигаться, но закрѣпляютъ кромѣ того и другія, которыя до тѣхъ поръ были соединены очень слабо. На томъ же основаніи, рыхлый песокъ и илъ, замерзая, становятся твердыми, какъ камень: кристаллизація одной изъ составныхъ веществъ,—воды крѣпко связываетъ отдѣльныя частицы рыхлаго матерьяла.

Д-ръ Мак-Коллочь говоритъ объ одномъ песчаникѣ съ острова Скай, который въ свѣжемъ состояніи можетъ быть формованъ какъ тѣсто; а нѣкоторые изъ обыкновенныхъ минераловъ, которые въ нашихъ кабинетахъ тверды какъ стекло, гибки и мягки на мѣстѣ ихъ

нахожденіи: это наблюдается у асбестовъ, сталитв. тремолита, халцедона, а по свидѣтельству нѣкоторыхъ и у берилла *).

На днѣ Верхняго озера, въ сѣверной Америкѣ, отлагается въ настоящее время, мягкій мергель, часто наполненный прѣсноводными раковинами, но если кусокъ его высушить, онъ становится такъ твердымъ, что можетъ быть расколотъ только сильнымъ ударомъ молотка. Еслибы озеро осушилось, мы нашли бы, что дно его образовано изъ твердаго мергельнаго камня, подобнаго встрѣчающемуся во многихъ древнихъ европейскихъ формаціяхъ и точно также содержащаго прѣсноводныя раковины.

Довольно вѣроятно, что нѣкоторыя разнообразныя смѣси переносимаго рѣками въ море матерьяла немедленно затвердѣваютъ подъ водою, подобно искусственному составу, называющемуся puzzolana, который дѣлается изъ тонкаго, вулканическаго песку съ примѣсью 20% окиси желѣза и небольшаго количества извести. Этотъ составъ затвердѣваетъ подъ водою въ камень и былъ употребляемъ римлянами для постройки фундаментовъ въ морѣ.

Въ этомъ случаѣ затвердѣніе производится химическимъ дѣйствіемъ на тонко измельченныя вещества, суспенсированныя въ водѣ. Эти частицы, по отложеніи, кажется, обнаруживаютъ взаимное притяженіе и собираются въ нѣкоторыхъ пунктахъ, образуя различные скипки или конкреціи. Такъ, въ глинистыхъ отложеніяхъ встрѣчаются известковые шары и сферическіе скипки, расположенные рядами параллельно общей плоскости наслоенія. Такое расположеніе произошло уже послѣ того, какъ мергель былъ образованъ послѣдовательными слоями, потому что границы слоевъ часто проходятъ сквозь самыя скипки, оставаясь параллельными общему наслоенію (фиг. 55). Такіе известковые скипки часто заключаютъ въ срединѣ раковину или какое-либо другое постороннее тѣло **).

Фиг. 55.



Известковые скипки въ Лейасѣ.

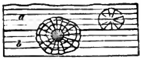
Одинъ изъ самыхъ замѣчательныхъ примѣровъ скипчатаго (конкреціоннаго) сложенія былъ описанъ профессоромъ Сэджвикомъ и наблюдается въ магнезистомъ известнякѣ сѣверной Англіи. Сферическіе скипки, вели-

*) Dr. Mac Culloch, Syst. of Geol. vol. I. p. 123.

**) De la Beche, Geol. Researches, p. 95, and Geol. Observer (1851), p. 686.

чиною отъ горошины до нѣсколькихъ футовъ въ діаметрѣ, обнаруживаютъ концентрическое и вмѣстѣ съ тѣмъ лучистое строеніе; въ тоже время, линіи наслоенія породы непрерывно продолжаются сквозь нихъ. Въ нѣкоторыхъ обрывахъ этотъ известнякъ представляется неправильной кучей пушечныхъ ядеръ. Центръ нѣкоторыхъ изъ шарообразныхъ массъ лежатъ въ одномъ слоѣ, тогда какъ болѣе наружныя части находятся въ другихъ, лежащихъ выше и ниже. Такъ, большой сферическій скопокъ въ представленномъ разрѣзѣ заходитъ изъ слоя *b* въ слой *a* (фиг. 56). Въ этомъ случаѣ мы можемъ предположить, что отложеніе происходило небольшими слоями, образовавшими сначала пластъ *b*, а потомъ налегающій на него *a*; затѣмъ началось передвиженіе частицъ и углекислая соль извести и магнезіи отдѣлялась отъ другихъ примѣшанныхъ къ ней веществъ въ породѣ еще недостаточно затвердѣвшей. Начавшаяся въ центрѣ кристаллизація должна была обусловливать послѣдовательное образованіе концентрическихъ слоевъ вокругъ первоначальнаго ядра, безъ всякаго перерыва на границахъ горизонтальныхъ прослоекъ.

Фиг. 56.



Сфероидальные скипки въ магнезистомъ известнякѣ.

Когда частицы минеральной породы потерпѣли передвиженіе подъ вліяніемъ химическихъ процессовъ, иногда крайне затруднительно, даже невозможно, сказать какія направленія дѣлимости массы произведены первоначальнымъ отложеніемъ и какія послѣдовавшимъ процессомъ. Положимъ, три слоя песчаника A, B, C содержатъ неодинаковое количество известковаго вещества и притомъ B содержатъ его болѣе другихъ. Если отвердѣніе начинается въ B, образованіе скипковъ можетъ подвинуться вверхъ, въ нижнюю часть слоя A, гдѣ количество углекислой извести болѣе, чѣмъ въ остальной массѣ, такъ что часть *d*, *e*, *f*, принадлежащая къ верхнему слою, присоединяется къ слою B, составляя съ нимъ одну твердую, каменную массу. Первоначальная линія *de*, разграничивавшая слои, при этомъ исчезаетъ и за границу A и B мы, естественно, будемъ принимать линію *df*, хотя, собственно говоря, она не совпадаетъ съ плоскостью дѣйствительнаго наслоенія.

Фиг. 57.



Давленіе и температура. Когда песокъ и илъ опускаются на дно глубокаго моря, громадный вѣсъ давящаго на нихъ океана не производитъ никакого существеннаго вліянія, потому что вода, заключающаяся въ промежуткахъ между частицами, противодѣйствуетъ давленію съ силой, равняющейся вѣсу вертикальнаго столба жидкости, лежащаго надъ нею. Въ такихъ же условіяхъ находятся и органическіе остатки, если они наполнены водою; въ противномъ случаѣ они были бы немедленно раздроблены, или сплющены. Тѣмъ не менѣе, если матерьялъ осадка остается въ пластичномъ состояніи, не сѣдаясь немедленно въ камень, онъ постепенно сдавливается подъ тяжестью налегающихъ на него новыхъ отложеній, совершенно такъ, какъ осѣдаетъ мягкая глина или сыпучій песокъ подъ построеннымъ на нихъ зданіемъ. При этомъ сдавливаніи, частицы глины, песку и мергеля стѣсняются въ меньшее пространство и слѣпляются вмѣстѣ въ плотную массу.

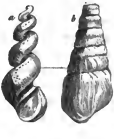
Аналогичныя дѣйствія уплотненія могутъ происходить также въ тѣхъ случаяхъ, когда земная кора подвергается въ различныхъ направленіяхъ описаннымъ ниже механическимъ вліяніямъ, при которыхъ слои изгибаются, переламываются и выдвигаются изъ-подъ уровня моря. Породы болѣе или менѣе пластичныя могутъ передавать давленіе прежде образованнымъ и уже затвердѣвшимъ, причемъ строеніе послѣднихъ измѣняется. Недавнее открытіе уясняетъ намъ, какимъ образомъ тонкій осадокъ, образовавшійся при разрушеніи минеральныхъ породъ, можетъ отвердѣвать подъ вліяніемъ одного давленія. Въ виду недостатка графита или «чернаго свинца», какъ онъ называется въ продажѣ (въ Англіи), Брокдонъ изобрѣлъ способъ, посредствомъ котораго чистый порошокъ этого минерала, добываемый въ Бороудэль, можетъ быть превращенъ въ столь же плотныя массы, какъ и твердый, самородный графитъ. Тщательно приготовленный и освобожденный отъ воздуха порошокъ графита помѣщается на твердой, стальной подставкѣ подъ сильный герметичный прессъ. Послѣ нѣсколькихъ ударовъ, изъ которыхъ каждый равняется по силѣ 1000 тоннъ, порошокъ превращается въ плотную массу, которая распиливается на карандаши и представляетъ въ изломѣ тоже строеніе, какъ самородный графитъ.

Но самая сильная изъ всѣхъ причинъ, производящихъ отвердѣваніе осадочныхъ слоевъ, есть, вѣроятно, высокая температура, господствующая на различныхъ глубинахъ подъ поверхностью земли. Я возара-

щусь къ этому предмету въ главѣ о метаморфическихъ породахъ и о слоистомъ сложеніи.

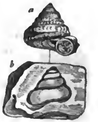
Минерализація органическихъ остатковъ. На процессъ отвердѣванія осадочныхъ породъ проливаютъ много свѣта тѣ измѣненія, которыя потерпѣли ископаемые органическіе остатки со времени своего погребенія въ нихъ. Измѣненіе ископаемыхъ раковинъ въ современныхъ отложеніяхъ, совершившееся въ теченіе нѣсколькихъ столѣтій, едва замѣтно и почти ограничивается уничтоженіемъ нѣкоторой части животнаго вещества. Но въ другихъ случаяхъ раковины совершенно исчезли, оставивъ только отпечатокъ ихъ наружной поверхности или ядро съ отпечаткомъ внутренней или, наконецъ, отливокъ самой раковины, первоначальное вещество которой замѣнено другимъ. Чтобы понять эти различные виды окаменѣнія, достаточно осмотрѣть современный наносъ, отлагающійся въ прудѣ или протокѣ, въ которомъ живутъ раковины. Если илъ глинистый, онъ при высыханіи отвердѣваетъ и, разламывая его, мы увидимъ, что каждая раковина оставила отпечатокъ ея наружной формы. Если мы вынемъ самую раковину, то найдемъ твердое, глинистое ядро, имѣющее форму внутренней полости раковины. Очертанія этой полости часто весьма несходны съ наружной формой. Такъ, неопытный конхіологъ едвали бы подумалъ, что ядро *a* (фиг. 58), обыкновенно называемое ископаемымъ винтомъ, представляетъ внутреннюю полость одностворчатой раковины. Точно

Фиг. 58.



Phasianella Heddingtonensis
и ея ядро или отливокъ. (Коральрагъ) (Оолитъ).

Фиг. 59.



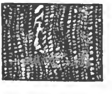
Pleurotomaria Anglica
и ядро. Лейасъ.

также, можно ли предположить съ перваго взгляда, что раковина *a* и ядро *b* (фиг. 59) суть различныя формы одной и той же окамен-

лости. Читатель видитъ въ послѣдней фигурѣ (*b* фиг. 59), что промежуточное пространство, означенное на рисункѣ темною тѣнью, которое нѣкогда занимала **самая раковина**, теперь отдѣляетъ ядро съ отпечаткомъ гладкой, внутренней поверхности отъ окружающей породы. Раковина была растворена и составлявшія ее частицы унесены водою, которая просачивается сквозь породу. Еслибъ ядро было также уничтожено, осталась бы только пространная полость, на стѣнкахъ которой были бы видны всѣ бугорки и бороздки наружной поверхности раковины (*a* фиг. 59). Если, наконецъ, промежуточное пространство между ядромъ и наружнымъ отпечаткомъ выполняется известковымъ шпатомъ, кремнемъ, колчеданомъ или какимъ-либо инымъ минераломъ, то получается отливокъ, на которомъ видны и наружная и внутренняя поверхность раковины. Такимъ способомъ образовались кремневые отливки и если илъ или песокъ, образующіе ядро, рыхлы или растворимы въ кислотѣ, мы получаемъ по удаленіи ихъ кремневую раковину, представляющую какъ бы точный слѣпокъ съ оригинала. Такіе отливки можно сравнить съ бронзовыми статуями, изображающими только поверхностную форму, а не внутреннюю организацію. Но весьма часто встрѣчается иной, болѣе чудесный способъ окаменѣнія, который можно сравнить съ восковыми анатомическими аппаратами, воспроизводящими не только наружную форму тѣла, но также нервы, кровяные сосуды и другіе внутренніе органы. Такъ, мы знаемъ кораллы, нѣкогда известковые, которыхъ кремневые отливки показываютъ не только общую, наружную форму животнаго, но также нѣжную и сложную внутреннюю организацію.

Этотъ послѣдній процессъ окаменѣнія наблюдается особенно отчетливо въ ископаемомъ деревѣ, гдѣ мы видимъ кромѣ годовыхъ слоевъ всѣ тонкіе сосуды и сердцевинные лучи; даже сохранились тѣ клѣтки, волокна и спиральные сосуды, которые намъ доступны въ растеніяхъ только при помощи микроскопа. Изъ множества примѣровъ, я упомяну растительный стволъ въ 72 фута длиною, найденный въ сопровождающемъ каменный уголь песчаникѣ въ Госфортѣ, близъ Ньюкэстля. Поперечный разрѣзъ, вышлифованный до прозрачности, при увеличеніи въ $^{55}/_{1}$, показываетъ строеніе, изображенное на фиг. 60. Не менѣе тонкое и

Фиг. 60.



Увеличенный поперечный разрѣзъ древесины, изъ каменноугольной формаціи (Уйтемъ).

сложное строеніе обнаруживаетъ древесина большихъ ископаемыхъ деревьевъ изъ крэглейтской каменоломни близъ Эдинбурга, гдѣ порода совершено не заключаетъ въ себѣ кремня и состоитъ преимущественно изъ углекислой извести съ окисью желѣза, глиноземомъ и углемъ. Хорошо замѣтные, параллельные ряды сосудовъ обозначаютъ границы годовыхъ слоевъ, но мѣстами они не вполнѣ сохрвнены, вѣроятно потому, что дерево успѣло подвергнуться мѣстному гніенію, прежде чѣмъ минерализующее вещество проникло весь стволъ.

Чтобъ объяснить процессъ окаменѣнія въ этихъ случаяхъ, мы не должны упускить изъ вида, что слои обыкновенао проникнуты водою, содержащею въ растворѣ небольшое количество извести, кремня и другихъ веществъ. На открытомъ воздухѣ, подъ вліяніемъ солнечныхъ лучей и дождевой воды, органическія вещества гніютъ, т. е. рвзлагаются на составляющіе ихъ элементы, изъ которыхъ самые существенные — кислородъ, водородъ, углеродъ и азотъ. Продукты разложенія уносятся въ атмосферу или растворяются въ дождевой водѣ и исчезнетъ всякій слѣдъ умершаго животнаго или растенія. Но тѣ же самыя вещества гораздо медленнѣе разлагаются подъ водою, и еще медленнѣе если зарыты въ землю, какъ это показываютъ деревянныя сваи; при этомъ на мѣсто каждой частицы, выдѣленной гніеніемъ въ жидкомъ или газообразномъ состояніи, могутъ немедленно становиться изъ присутствующаго здѣсь раствора частицы углекислой извести, кремня или другаго минерала. Такимъ образомъ можетъ образоваться огливокъ внутренняго содержанія сосудовъ и клѣтокъ, а потомъ и болѣе твердыя стѣнки ихъ, подвергаясь разложенію, могутъ потерпѣть такое же превращеніе. Однако, по окаменѣніи, органическое тѣло не должно необходимо представлять однородную массу камня или руды: первоначальные—древесинный, костной или иной составы тканей могутъ сохраниться въ нѣкоторыхъ пунктахъ, или самое минерализующее вещество можетъ быть въ различныхъ стадіяхъ процесса различно окрашено, или иначе кристаллизовано, черезъ что измѣняется преломленіе проходящаго свѣта и такимъ образомъ первоначальное строеніе тѣла прекрасно обнаруживается.

Изучающій можетъ спросить, на какихъ химическихъ основаніяхъ мы предполагаемъ преимущественное осажденіе минеральнаго вещества, именно въ тѣхъ пунктахъ, на которыхъ совершается разложеніе? Отвѣтъ на это даетъ слѣдующій интересный опытъ. Въ недавнее время профессоръ Гёпперть въ Бреславлѣ пытался искусственно воспроизвести

процессъ окаменѣнія. Для этой цѣли онъ опускалъ различныя животныя и растительныя части въ водные растворы кремня, извести и другихъ металлическихъ солей и находилъ по истеченіи нѣсколькихъ недѣль и даже дней, что погруженныя тѣла до нѣкоторой степени минерализованы. Такъ напримѣръ, тонкій, продольный разрѣзъ сосновой вѣтви (Pinus sylvestris) былъ положенъ въ умѣренно-крѣпкій растворъ желѣзнаго купороса. По прошествіи нѣсколькихъ дней, когда древесина совершенно пропиталась растворомъ, кусокъ былъ высушенъ и нагрѣтъ до краснаго каленія, причемъ органическое вещество сгорѣло и осталась только окись желѣза, которая такъ отчетливо воспроизводила строеніе, что даже отливки точечныхъ сосудовъ, характерныхъ для этого семейства растеній, были ясно видимы подъ микроскопомъ.

Другой опытъ, сдѣланный случайно, былъ описанъ Г. Пеписомъ въ «Geological Transactions» *). Забытый глиняный кувшинъ, содержащій нѣсколько квартъ раствора желѣзнаго купороса, спокойно стоялъ въ лабораторіи около двѣнадцати мѣсяцевъ. На поверхности жидкости образовался какъ бы маслянистый слой и желтоватый порошокъ сѣры, смѣшанный съ небольшимъ количествомъ тонкой шерсти. На днѣ сосуда были найдены кости нѣсколькихъ мышей, въ осадкѣ, состоявшемъ изъ мелкихъ зеренъ колчедана, сѣры, кристаллизованнаго желѣзнаго купороса и темной, илистой окиси желѣза. Очевидно, мыши случайно попали въ жидкость и химическимъ дѣйствіемъ животнаго вещества сѣрнокислая закись желѣза была лишена входящаго въ составъ ея кислорода; это дало начало колчедану и другимъ веществамъ, найденнымъ на днѣ сосуда. Хотя мыши не были минерализованы, т. е. превращены въ колчеданъ, этотъ случай показываетъ однако, что минеральныя воды, содержащія сѣрнокислую закись желѣза, раскисляются въ прикосновеніи съ разлагающимся животнымъ тѣломъ, причемъ образующійся колчеданъ отлагается атомъ за атомомъ и при благопріятныхъ обстоятельствахъ можетъ замѣщать кислородъ, водородъ и углеродъ, на которые гніющее тѣло распадается.

Покойный д-ръ Турнеръ замѣтилъ, что неорганическія вещества «въ моментъ выдѣленія», т. е. сейчасъ послѣ своего образованія въ химическихъ реакціяхъ, особенно легко вступаютъ въ химическія соединенія. Вѣроятно, только что выдѣлившіяся частицы или атомы

*) Vol. I. p. 399. first series.

чрезвычайно малы, потому двигаются свободнѣе и легче подвергаются вліянію силы химическаго сродства. Но какова бы ни была причина, изъ предыдущаго ясно, что тамъ, гдѣ погребенныя въ осадкахъ органическія тѣла разлагаются, происходятъ дѣятельные химическіе процессы.

Недавно былъ сдѣланъ анализъ воды, которая стекала съ плодороднаго ила, отлагающагося при ежегодныхъ разливахъ протоковъ Гулэй въ дельтѣ Гаага. Въ ней было найдено большое количество углекислаго газа и углекислой извести въ растворѣ *). Нетрудно убѣдиться, что погребенныя въ этомъ илѣ, разлагающіяся органическія тѣла, подъ вліяніемъ минеральнаго раствора, легко превращаются въ вещества, искусственно полученныя профессоромъ Гёппертомъ.

Извѣстно, что ключевая вода, постоянно просачивающаяся черезъ почву, рѣдко бываетъ свободна отъ небольшаго содержанія углекислой извести, желѣза, сѣры, кремнезема, кали или другихъ щелочныхъ, землистыхъ и металлическихъ веществъ. Горячіе источники особенно богаты ими; только въ ихъ водѣ кремнеземъ находится въ значительныхъ количествахъ; потому можно предположить, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ, особенно въ мѣстностяхъ вулканическихъ, кремень окаменѣлаго дерева или коралловъ былъ доставленъ водою горячихъ источниковъ; въ другихъ, напримѣръ относительно трепела, онъ могъ произойти, если не вполнѣ, то большею частію, чрезъ раствореніе діатомей, губокъ и другихъ кремнистыхъ тѣлъ. Но, принимая эти объясненія, мы все-таки оставались бы передъ вопросомъ, откуда доставляется въ моря и озера пополняющее количество известковаго и кремнистаго веществъ, которыя постоянно выдѣляются изъ нихъ организмами.

Что касается углекислой извести, то отвѣтъ не труденъ, потому что, не говоря о безчисленныхъ известковыхъ источникахъ, простая дождевая вода способна растворять небольшое количество известковыхъ породъ, по которымъ она протекаетъ, если она предварительно просачивалась сквозь поверхностный слой почвы, гдѣ разлагающіяся органическія вещества постоянно выдѣляютъ углекислоту. Такимъ образомъ, рѣки снабжаютъ морскихъ молюсковъ и коралловъ необходимымъ матерьяломъ для ихъ раковинъ и каменистыхъ полипняковъ. Но чис-

*) Piddington, Asiat. Research. vol. XVIII, p. 226.

тый кремнеземъ даже въ состояніи тонкаго порошка и при кипяченіи не растворяется въ водѣ; для его растворенія нужна болѣе высокая температура. Тѣмъ не менѣе д-ръ Тurнеръ показалъ, въ своемъ «опытѣ химической геологіи» *), что при разложеніи полеваго шпата можетъ образоваться растворъ кремнеземи; онъ замѣтилъ, что кремнеземъ, составляющій болѣе половины полеваго шпата, тѣсно соединенъ съ глиноземомъ, кали и другими веществами. Щелочи, входящія въ составъ полеваго шпата, обнаруживаютъ химическое сродство къ водѣ и къ углекислотѣ, которая въ большемъ или меньшемъ количествѣ всегда присутствуетъ въ источникахъ. Потому вода растворяетъ и уносить щелочи, оставляя на мѣстѣ глину, состоящую изъ глинозема и кремнезема. Однако, этотъ продуктъ разложенія минераловъ, называемый въ чистѣйшемъ состояніи фарфоровою глиной, обыкновенно содержитъ менѣе кремнезема, чѣмъ полевой шпатъ. Слѣдовательно, остальная часть была растворена и унесена водою. Это объясняется тѣмъ, что кремнеземъ растворимъ при двухъ условіяхъ: когда онъ соединенъ съ щелочами и, въ такъ называемый, моментъ выдѣленія. Этимъ способомъ, при посредствѣ рѣкъ, количество кремнезема въ морской водѣ постоянно пополняется, потому что полевые шпаты весьма распространены и составляютъ большую часть массы вулканическихъ, плутоническихъ и метаморфическихъ породъ. Даже, если они отсутствуютъ большими массами, то, по крайней мѣрѣ, почти всегда встрѣчаются въ поверхностномъ гравіѣ или аллювіальныхъ отложеніяхъ каждаго значительнаго рѣчнаго бассейна.

Разложеніе слюды, которая входитъ большими количествами въ составъ гранита и различныхъ песчаниковъ, можетъ также давать кремнеземъ, растворяющійся въ водѣ, потому что онъ составляетъ почти половину этого минерала въ соединеніи съ глиноземомъ, щелочами и около $^1/_{10}$ желѣза. Окисленіе желѣза есть главная причина разложенія слюды.

Намъ остается, конечно, изучить еще многое для полнаго пониманія процесса минерализаціи. Нѣкоторыя явленія, кажется, показываютъ, что окаменѣніе можетъ совершаться съ замѣчательной быстротою, потому что иногда очень сочные стебли, весьма способные къ гніенію, сохранились въ видѣ кремнеземыхъ отливковъ и существуютъ

*) Jam. Ed. New Phil. Journ. N 30, p. 246.

примѣры полной силисификаціи (превращенія въ кремень) молодыхъ пальмовыхъ листьевъ, еще не совершенно распустившихся, т. е. въ той степени развитія, въ которой ихъ называютъ въ Вестъ-Индіи пальмовой капустой. (*) Впрочемъ, можно предположить, что, въ подобныхъ случаяхъ, вода имѣла нѣкоторое противугнилостное свойство, вслѣдствіе котораго погруженныя въ нее сочныя части могли долго сохраниться безъ разложенія, подобно тому, какъ сохраняется въ торфяникѣ мясо погребенныхъ тамъ труповъ.

Стоксъ приводитъ примѣры окамененій, которые показываютъ, что въ однихъ случаяхъ сохраняются наиболѣе разлагающіяся части деревъ, а въ другихъ наиболѣе устойчивыя. Это различіе, полагаетъ онъ, зависитъ, безъ сомнѣнія, отъ времени окаменѣнія. Такъ, въ нѣкоторыхъ, превратившихся въ кремень, пальмахъ самая нѣжная ткань— клѣтчатая — хорошо сохранилась, тогда какъ исчезъ всякій слѣдъ твердыхъ, древесинныхъ волоконъ и нѣкогда занятыя ими мѣста теперь выполнены сплошнымъ агатомъ. Окаменѣніе здѣсь должно было начаться немедленно послѣ того, какъ дерево подверглось вліянію влажности, но до окончанія процесса и до разложенія твердыхъ волоконъ притокъ минерализующаго вещества прекратился, или водный растворъ его сдѣлался слишкомъ слабымъ. Напротивъ, встрѣчая хорошо сохранившимися въ окаменѣломъ состояніи только эти крѣпкія волокна, можно предположить, что отъ начала разложенія до начала минерализаціи прошелъ нѣкоторый промежутокъ времени, въ теченіе котораго клѣтчатая ткань была уничтожена. Если клѣтчатка и древесинныя волокна сохранились одинаково хорошо, слѣдуетъ заключить, что процессъ окаменѣнія начался раньше и непрерывно продолжался до тѣхъ поръ, пока вся масса дерева была совершенно минерализована. (**)

*) Stokes, Geol. Trans., vol. V, p. 212, second series.
**) Ibid.

ГЛАВА V.

ПОДНЯТІЕ ФОРМАЦІЙ ИЗЪ ПОДЪ УРОВНЯ МОРЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ И НАКЛОННОЕ НАСЛОЕНІЕ.

Положеніе морскихъ слоевъ выше уровня моря должно приписать поднятію дна, а не пониженію моря. — Поднятіе большихъ толщъ горизонтально наслоенныхъ формацій. — Наклонное и отвѣсное наслоеніе. — Антиклинальная и синклинальная линіи. — Изогнутые слои въ восточной части Шотландіи.—Объясненіе складчатаго расположенія боковымъ давленіемъ.—Крипы (creeps).—Паденіе и направленіе слоевъ.—Строеніе Юры.—Различные виды обнаженій.—Переломъ породъ при сгибаніи.—Опрокинутые слои.—Несогласное напластованіе. — Мнѣніе Гёттона и Плэйфера. — Растрескиваніе слоевъ.—Поверхности тренія.—Сдвиги.—Производимая ими, кажущаяся послѣдовательность слоевъ.—Происхожденіе большихъ сдвиговъ.

Не море опустилось, а почва поднялась. — Уже было говорено выше, что водныя формаціи, содержащія морскія окаменѣлости, распространяются далеко во внутренность материковъ и встрѣчаются въ горныхъ цѣпяхъ, высоко надъ уровнемъ моря (стр. 5). Это показываетъ, что современная суша была нѣкогда подъ водою. При этомъ намъ приходится выбирать одно изъ двухъ предположеній: или — что произошло общее пониженіе уровня океана, или — что твердыя массы породъ, нѣкогда бывшія подъ водою, выступили изъ-подъ уровня и стали сушей. Прежде геологи держались перваго мнѣнія и полагали, что вначалѣ океанъ покрывалъ всю землю и уровень его постепенно

опустился до настоящаго положенія, причемъ осушились современные острова и материки. Отступленіе воды имъ казалось понятнѣе выступленія суши. Однако невозможно было придумать гипотезу, которая объясняла-бы сколько нибудь удовлетворительно исчезновеніе такой огромной массы водъ на земномъ шарѣ, такъ какъ слѣдовало предположить, что уровень моря достигалъ нѣкогда всѣхъ высотъ, на которыхъ встрѣчаются морскія раковины. Но по мѣрѣ того, какъ геологія разработывалась, становилось все болѣе и болѣе яснымъ, что нѣкоторыя мѣстности на земномъ шарѣ были попеременно дномъ моря, сушей, эстуаріемъ, опять дномъ моря и опять сушею, богато населенною живыми существами, и притомъ каждое изъ этихъ положеній было весьма продолжительно. Чтобъ объяснить такія явленія, не принимая движенія твердой почвы, мы должны предположить многократныя отступленія и наступленія океана; но даже допуская такое объясненіе, мы можемъ прилагать его только въ тѣхъ случаяхъ, когда морскія формаціи сохраняютъ горизонтальность наслоенія, тогда какъ болѣе обыкновенное, наклонное и изогнутое положеніе слоевъ, несомнѣнно бывшихъ прежде горизонтальными, остается совершенно загадочнымъ.

Поэтому геологи остановились, наконецъ, на мнѣніи, что твердая почва двигалась попеременно вверхъ и внизъ, постоянно измѣняя свое положеніе относительно моря. Въ пользу этого предположенія есть много доводовъ. Вопервыхъ, оно равно объясняетъ высокое положеніе какъ горизонтальныхъ слоевъ морскаго происхожденія, такъ и слоевъ наклонныхъ, отвѣсныхъ и изломанныхъ. Вовторыхъ, оно согласуется съ непосредственнымъ наблюденіемъ, что почва постепенно поднимается въ однихъ мѣстностяхъ и опускается въ другихъ. Такія измѣненія дѣйствительно происходятъ въ наши времена, то сопровождаемыя страшными потрясеніями, то совершающіяся такъ медленно и незамѣтно, что ихъ удалось уловить только при помощи тщательныхъ, научныхъ изслѣдованій, произведенныхъ чрезъ значительные промежутки времени. Съ другой стороны, мы не имѣемъ никакихъ наблюденій, свидѣтельствующихъ о пониженіи морскаго уровня въ какой-либо мѣстности; притомъ море не можетъ опускаться въ одномъ мѣстѣ безъ соотвѣтственнаго пониженія уровня повсюду.

Читатель видитъ изъ этихъ предварительныхъ замѣчаній, сколько теоретическаго интереса связано со всѣми обстоятельствами, соединенными съ положеніемъ слоевъ, то горизонтальныхъ, то наклонныхъ, то изогнутыхъ.

Простѣйшее положеніе слоевъ, образовавшихся въ морѣ, но теперь лежащихъ выше его уровня, есть положеніе горизонтальное. Таковы слои, наблюдаемые на югѣ Сициліи, содержащіе по большей части тѣ же самые виды раковинъ, которые и теперь живутъ въ Средиземномъ морѣ. Нѣкоторые изъ этихъ слоевъ лежатъ выше 2000 футовъ надъ уровнемъ моря. Можно указать на другія формаціи, которыхъ горизонтальные слои глубокой древности содержатъ остатки животныхъ, совершенно несходныхъ съ существующими нынѣ. Напримѣръ, близъ озера Венеръ въ южной части Швеціи, слои одной изъ древнѣйшихъ, содержащихъ окаменѣлости формацій, которую геологи называли прежде Переходною, а теперь зовутъ Силурійскою, имѣютъ столь правильное, горизонтальное положеніе, какъ будто они составляютъ часть обширной рѣчной дельты нашего времени, обсохшей въ лѣтнюю межень. Водныя формаціи приблизительно той же древности, покрывающія пространство въ нѣсколько сотъ миль въ окрестности большихъ озеръ Сѣверной Америки, точно также обнаруживаютъ почти совершенно ненарушенное наслоеніе. Столовая гора, близъ мыса Доброй-Надежды, представляетъ третій примѣръ высоко поднятыхъ, но вполнѣ горизонтальныхъ слоевъ; здѣсь это песчаникъ, очень древняго образованія, имѣющій не менѣе 3500 футовъ въ толщину.

Вмѣсто предположенія, что содержащія окаменѣлости породы постоянно находились на ихъ современной высотѣ, а уровень моря былъ настолько выше, что вода покрывала ихъ, мы принимаемъ другое, по которому онѣ были нѣкогда на днѣ моря и потомъ постепенно подняты до ихъ настоящаго уровня. Этотъ взглядъ, быть можетъ пугающій на первый разъ воображеніе, вполнѣ согласуется, какъ уже сказано выше, съ тѣмъ, что мы знаемъ о современномъ ходѣ измѣненій въ нѣкоторыхъ мѣстахъ земнаго шара. Такъ, мы имѣемъ доказательства, что въ нѣкоторыхъ частяхъ Швеціи, на островахъ и по берегамъ Ботническаго залива, почва находится теперь и находилась въ теченіе нѣсколькихъ столѣтій въ медленномъ восходящемъ движеніи. Въ 1802 году это доказывалъ Плэйферъ; въ 1807 Леопольдъ Бухъ, возвратясь изъ путешествія въ Скандинавію, выразилъ убѣжденіе, что поднятіе почвы въ этой странѣ дѣйствительно происходитъ. Столѣтіе назадъ, Цельзіусъ и другіе шведскіе писатели утверждали, что относительное положеніе суши и моря въ послѣднее время измѣняется. Они приписывали это измѣненіе пониженію уровня Балтійскаго моря и океана. Ихъ мнѣніе теперь оставлено по уважительнымъ причинамъ:

измѣненіе относительнаго положенія не повсемѣстно и не равномѣрно; въ нѣкоторыхъ пунктахъ оно достигаетъ нѣсколькихъ футовъ въ столѣтіе, тогда какъ въ другихъ не превосходитъ нѣсколькихъ дюймовъ, а въ Сканіи, на южной оконечности Швеціи, вмѣсто поднятія происходитъ опусканіе и нѣкоторыя постройки постепенно погружаются въ море *).

Изъ наблюденій Дарвина и другихъ слѣдуетъ заключить, что обширныя пространства южно-американскаго материка подвергались медленному и постепенному поднятію, которое вывело изъ-подъ уровня моря пампасы Буэносъ-Айреса и плоскія равнины Патагоніи, покрытыя современными морскими раковинами **). Съ другой стороны, мы знаемъ изъ наблюденій датскаго натуралиста д-ра Пингеля, что западный берегъ Гренландіи, на протяженіи болѣе, чѣмъ 600 миль отъ сѣвера къ югу, постепенно опускался въ теченіе послѣднихъ четырехъ столѣтій. Но вмѣстѣ съ добытыми въ недавнее время доказательствами медленнаго и незамѣтнаго поднятія и опусканія почвы, можно сказать, съ каждымъ днемъ являлись и являются новые факты, свидѣтельствующіе объ измѣненіи относительнаго положенія суши и моря, которое сопровождается опустошительными потрясеніями и совершается въ странахъ, гдѣ землетрясенія часты. При этомъ, въ породахъ образуются по временамъ трещины, массы мгновенно поднимаются или опускаются на нѣсколько футовъ и наслоеніе нарушается настолько, что первоначальное положеніе слоевъ, по прошествіи нѣсколькихъ столѣтій, можетъ быть искажено въ неопредѣленной степени.

Дарвинъ показалъ также, что въ Тихомъ океанѣ, изобилующемъ кольцеобразными коралловыми островами и барьерными рифами, подводныя горы, на которыя опираются коралловыя постройки, тихо, но постоянно опускаются; напротивъ того, въ южномъ морѣ почва

*) Въ трехъ первыхъ изданіяхъ «Principles of Geology» я выражалъ сомнѣнія въ убѣдительности доказательствъ, приводимыхъ въ пользу постепеннаго поднятія Швеціи; но, посѣтивъ эту страну въ 1834 году, я отказался отъ своихъ возраженій и подробно описалъ наблюденія, которыя заставили меня измѣнить взглядъ. Phil. Trans. 1835. часть I. Смотри также «Principles of Geology, 4-е и слѣдующія за нимъ изданія.

**) См. его Journal of a Naturalist in Voyage of the Beagle, и его сочиненіе on Coral Reefs.

поднимается и постройки кораллов видны высоко надъ уровнемъ моря.

Пришлось бы написать цѣлый томъ объ этихъ явленіяхъ, еслибъ я захотѣлъ передать читателю всѣ факты, доказывающіе дѣйствительность колебаній почвы—поднятій и опусканій, то медленныхъ и спокойныхъ, то сопровождаемыхъ землетрясеніями. Я подробно изложилъ этотъ предметъ въ «Основаніяхъ Геологіи», *) а въ настоящемъ сочиненіи скажу только вообще, что разсматриваемыя измѣненія составляютъ часть современной жизни природы. Допуская ихъ, мы, можно сказать, овладѣваемъ ключемъ къ толкованію разнообразныхъ геологическихъ явленій, каковы поднятіе горизонтальныхъ, наклонныхъ и переломанныхъ морскихъ отложеній и налеганіе на нихъ прѣсноводныхъ образованій, которыя будутъ описаны ниже. Мы также увидимъ впослѣдствіи, какъ хорошо объясняется постепеннымъ опусканіемъ почвы отложеніе огромныхъ толщъ, образовавшихся въ мелководьѣ. Точно также вырываніе долинъ и другія явленія размыванія, къ которымъ я вскорѣ перейду, могутъ быть поняты только въ томъ случаѣ, если мы достаточно оцѣнимъ приведенныя доказательства и убѣдимся въ продолжительныхъ поднятіяхъ и опусканіяхъ почвы на обширныхъ пространствахъ.

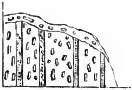
Покончивъ съ этимъ предметомъ, я замѣчу читателю, что еслибы мы приняли гипотезу, которая приписываетъ высокое положеніе морскихъ образованій и погруженіе подъ уровень моря нѣкоторыхъ прѣсноводныхъ отложеній колебаніямъ уровня воды, а не почвы, мы были бы доведены до заключенія, что океанъ былъ, по временамъ, то мелководнѣе, то мили на три глубже, чѣмъ теперь.

Наклонное наслоеніе.—Самое явное доказательство измѣненій первоначальнаго расположенія слоевъ представляетъ ихъ перпендикулярное положеніе (ребромъ), которое вовсе не рѣдкость, особенно въ гористыхъ странахъ. Такъ, мы видимъ отвѣсно напластованные конгломераты, переслоенные мелкозернистымъ песчанникомъ, въ южной части Грампіанскихъ горъ, въ Шотландіи. Соссюръ, который первый обслѣдовалъ нѣкоторые конгломераты Швейцарскихъ Альпъ, находящіеся въ подобномъ положеніи, замѣтилъ, что входящіе въ составъ ихъ валуны и гальки имѣютъ, по большей части, овальную форму и что длинныя

*) См. главы XXVII до XXXII включительно, также главу I

оси ихъ параллельны плоскости наслоенія (фиг. 61). Изъ этого онъ заключилъ, что слои были вначалѣ горизонтальны и овальные валуны, отлагавшіеся на днѣноднаго бассейна, располагались наиболѣе плоскими сторонами параллельно горизонту, по той же причинѣ, вслѣдствіе которой яйцо, поставленное на одинъ изъ концовъ, не можетъ сохранить равновѣсіе безъ особенной поддержки. Нѣкоторые изъ валуновъ, входящихъ въ составъ конгломерата, представляли исключеніе изъ этого правила, но мы всегда можемъ найти въ береговомъ гравіѣ нѣсколько овальныхъ или плоскихъ галекъ, стоящихъ ребромъ: передвигаемыя волнами или теченіемъ по дну и наталкиваясь другъ на друга, онѣ естественно должны иногда принимать такое положеніе.

Фиг 61.

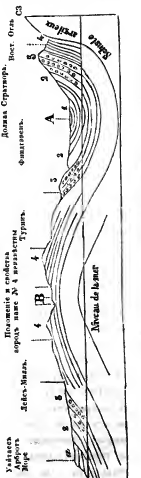


Отвѣсные слои, конгломерата и песчаника

Если есть возможность прослѣдать отвѣсные слои на значительное протяженіе вверхъ или внизъ, они почти всегда оказываются частями большихъ кривыхъ поверхностей, діаметръ которыхъ имѣетъ отъ нѣсколькихъ ярдовъ до нѣсколькихъ миль. Я опишу двѣ замѣчательно правильныя кривыя, которыя занимаютъ въ Форфэрширѣ пространство въ двадцать миль шириною, отъ подошвы Грампіанскихъ горъ до морскаго берега, близъ Арбротъ.

Эти слои имѣютъ здѣсь около 2000 футовъ въ толщину и представляютъ красный и бѣлый песчаники съ различно окрашенными слоями; вся масса ихъ раздѣляется на четыре главныя группы: № 1, красный мергель или сланецъ; № 2, красный песчаникъ, употребляемый на постройки; № 3, конгломератъ; № 4, сѣрый мостовой камень и кровельный сланецъ, зеленоватаго и красноватаго цвѣта, содержащій особенные органическіе остатки. Взглядъ на прилагаемый разрѣзъ показываетъ, что формаціи 2, 3 и 4 выходятъ на поверхность въ трехъ мѣстахъ, два раза съ южнымъ и одинъ съ сѣвернымъ наклономъ или паденіемъ; а группа № 1, почти горизонтальная, выходитъ на поверхность, вслѣдствіе легкой изогнутости, два раза, по сторонамъ пункта А. Кровельный сланецъ и конгломератъ, № 4 и 3, начинающіеся на сѣверо-западномъ концѣ разрѣза, стоятъ вертикально и образуютъ обыкновенно гребень, параллельный южному склону Грампіанскихъ горъ. Верхніе слои, № 2 и 1, становятся все менѣе и

менѣе наклонными, по мѣрѣ приближенія къ долинѣ Стратморъ, гдѣ они образуютъ вогнутый изгибъ, бассейнъ, или корыто *) (trough), какъ говорятъ геологи. Воображаемая линія (А), проходящая по срединѣ долины, на томъ мѣстѣ, надъ которымъ можно предположить соприкосновеніе слоевъ, падающихъ на склонахъ долины въ противоположномъ направленіи, называется Синклинальной линіей. Для наблюдателя весьма важно обратить вниманіе на эти линіи, потому что, какъ видно изъ близь стоящей фигуры, подвигаясь отъ сѣвера къ югу, онъ постепенно переходитъ отъ болѣе древнихъ слоевъ къ болѣе новымъ; напротивъ того, перейдя за линію А и продолжая свой путь въ томъ же южномъ направленіи, онъ оставляетъ за собою новые слои и приближается къ болѣе и болѣе древнимъ. Всѣ отложенія, пройденныя имъ прежде, являются теперь въ обратномъ порядкѣ. Достигнувъ центральной оси холмовъ Сидлау, онъ увидитъ, что слои образуютъ здѣсь дугу, или сѣдло (saddle), по срединѣ котораго, въ точкѣ В, проходитъ антиклинальная линія. За этой линіей, далѣе къ юго-востоку, формаціи 4, 3 и 2 повторяются опять, въ томъ же относительномъ порядкѣ напластованія, но съ южнымъ падеяіемъ. При Уайтнесъ (смотри фигуру) наклонные слои прикрываются новыми, горизонтальными отложеніями (а). Эти



Фиг. 562

Разрѣзъ Форфаршира съ СЗ на ЮВ, отъ Грампіанскихъ горъ до морскаго берега у Арбротъ (Вулканическія или траппоныя породы не означены) Длина разрѣза 20 миль.

(*) По нѣмецки mulde. *Прим. перев.*

послѣднія, состоящія изъ краснаго конгломерата и песку, новѣе всѣхъ описанныхъ группъ, 1, 2, 3 и 4, и налегаютъ въ несогласномъ напластованіи на слои песчаника, № 2.

Другой примѣръ искривленныхъ слоевъ, представляющій болѣе крутые и болѣе многочисленные изгибы на одинаковомъ горизонтальномъ протяженіи, былъ описанъ сэромъ Джемсомъ Голль *). Это голубоватые сланцы, часто со знаками струй на поверхности, встрѣчающіеся на восточномъ берегу Шотландіи, близъ Аббсъ-Гэдъ. Открытыя въ обрывахъ, складки слоевъ имѣютъ отъ 200 до 300 футовъ въ высоту; на пространствѣ около шести миль видно шестнадцать изгибовъ, представляющихъ попеременно выпуклыя и вогнутыя кривизны.

Фиг. 63.



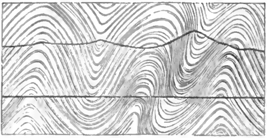
Изгибы сланца близъ Аббсъ-Гэди въ Бервикширѣ. (Сэръ Д. Голль).

Чтобъ наглядно объяснить, какимъ образомъ слои, нѣкогда горизонтальные, могутъ быть приведены въ такое положеніе, Джемсъ Голль сдѣлалъ слѣдующій опытъ. Слои глины, прикрытые сверху значительною тяжестью, были подвергнуты боковому давленію, сближавшему противуположные концы ихъ; по снятіи тяжести, слои глины оказались изогнутыми въ складки и представляли миніатюрное подобіе естественныхъ слоевъ въ обрывахъ. Не должно также упускать изъ виду, что въ натуральныхъ разрѣзахъ, напримѣръ по морскому берегу, мы видимъ складчатые слои не вполнѣ, одна часть ихъ скрыта подъ уровнемъ

*) Edin. Trans. vol. VII. pl. 3.

моря, другая, верхняя уничтожена, полагаемъ мы, размываніемъ, или тѣмъ замѣчательнымъ дѣйствіемъ воды, которое будетъ разсмотрѣно въ слѣдующей главѣ. На близъ стоящемъ рисункѣ (фиг. 64) болѣе

Фиг. 64



рѣзкія (широкія) линіи представляютъ ту часть слоевъ, которая мѣстами обнажена въ естественныхъ обрывахъ; болѣе тонкія линіи означаютъ какъ ту часть, которая предполагается ниже уровня моря, такъ и ту, которая нѣкогда, вѣроятно, существовала выше современныхъ обрывовъ.

Еще удобнѣе можно наблюдать вліяніе боковаго давленія на гибкіе слои, накладывая другъ на друга разноцвѣтные лоскутки какой-нибудь ткани и покрывая ихъ сверху книгой; сжимая потомъ эти цвѣтные слои съ двухъ противоположныхъ, боковыхъ сторонъ посредствомъ двухъ другихъ книгъ, мы получимъ весьма точное подражаніе натуральнымъ изгибамъ слоевъ (см. фиг. 65).

Фиг. 65.



Но произведены ли такіе изгибы наслоенныхъ породъ въ дѣйствительности подобнымъ боковымъ давленіемъ,—вопросъ весьма затруднительный. Судя по описанію вулканическихъ и гранитныхъ породъ, можно предположить, что нѣкоторыя изъ нихъ были вдавлены въ тре-

щины въ расплавленномъ состоянiи, тогда какъ другiя были вытѣсняемы сквозь налегающую земную кору уже застывшими, что могло произвести большiя перемѣны въ положенiи гибкихъ слоевъ.

Мы также знаемъ изъ изученiя мѣстностей, подверженныхъ землетрясенiямъ, что во внутренности земли совершаются процессы, способные производить опусканiя поверхности, иногда мѣстныя, а иногда обнимающiя обширныя пространства. Такiя опусканiя, часто повторяющiяся, или продолжающiяся непрерывно въ теченiе долгихъ перiодовъ, свидѣтельствуютъ, кажется, объ образованiи и возобновленiи, на нѣкоторой глубинѣ, подземныхъ пещеръ, которыя могутъ быть обусловлены какъ уничтоженiемъ минеральныхъ массъ вулканами или горячими ключами, такъ и сжатiемъ глинистыхъ породъ подъ влiянiемъ жара и давленiя, или, наконецъ, какою-либо иной комбинацiей обстоятельствъ. Но каковы бы ни были дѣйствительныя причины, ясно однако, что, вслѣдствiе неравномѣрности опусканiя, наклоненные слои могутъ быть изогнуты въ болѣе или менѣе крутыя складки совершенно такого вида, какъ будто онѣ произведены сильнымъ, но непосредственнымъ боковымъ давленiемъ.

Прекрасное доказательство этого представляютъ такъ-называемыя въ каменноугольныхъ копяхъ крипы (creeps) *). Вопервыхъ, слѣдуетъ вообще замѣтить, что извлеченiе каменнаго угля, залегающаго на значительной глубинѣ, причиняетъ опусканiе вышележащихъ слоевъ, даже въ томъ случаѣ, когда потолокъ копи поддерживается нарочно оставленными колоннами каменнаго угля. «Въ Iоркширѣ», говоритъ Бёддль, «были замѣтны три опусканiя поверхности, причиненныя извлеченiемъ трехъ прослоекъ каменнаго угля, залегающаго подъ почвою; причемъ въ песчаникѣ и сланцахъ, лежащихъ на каменномъ углѣ, произошли безчисленныя вертикальныя трещины» **). Точная величина опусканiя можетъ быть измѣрена только въ томъ случаѣ, если въ мѣстности есть скопленiе воды съ постояннымъ уровнемъ, или если чрезъ каменноугольный бассейнъ идетъ желѣзная дорога.

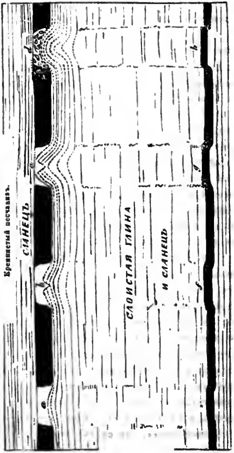
При разработкѣ каменноугольнаго слоя, чрезъ правильные промежутки оставляются прямоугольные столбы угля нетронутыми для поддержки потолка и для безопасности рабочихъ. На фиг. 66, представ-

*) Creeps можно перевести словомъ выползки. *Прим. перев.*

**) Proceedings of Geol. Soc. vol. III. p. 148.

ляющей разрѣзъ при Уолльсендѣ, близъ Ньюкэстля, бѣлыя пространства *a*, *b* означаютъ вырытыя въ каменномъ углѣ галлереи, а раздѣ-

Фиг. 66.



Разрѣзъ каменно-угольныхъ слоевъ при Уолльсендѣ, близъ Ньюкэстля, показывающій creep (Бёкль). Длина разрѣза 174 фута. Верхній слой угля (main coal), который здѣсь разработывается, лежитъ на 680 футовъ подъ поверхностью.

няющія ихъ черныя полосы изображаютъ части каменноугольнаго слоя, оставленныя для поддержки вышележащихъ глинистыхъ и песчано-

глинистыхъ слоевъ. Когда толщина этихъ столбовъ была уменьшена до извѣстнаго предѣла, они начали передавать давленіе вышележащихъ породъ (не менѣе 630 фут. толщиною) подстилающей ихъ слоистой глинѣ, которая выдвиливалась чрезъ нто въ открытыя, промежуточныя галлереи.

Слѣдовало бы конечно ожидать, что скорѣе долженъ опускаться потолокъ копи, чѣмъ выдавливаться полъ, что дѣйствительно наблюдается въ тѣхъ случаяхъ, когда послѣдній образованъ болѣе твердыми породами, чѣмъ первый; но въ каменноугольныхъ копяхъ потолокъ состоитъ обыкновенно изъ крѣпкихъ сланцевъ, а иногда изъ песчаника, которые менѣе уступчивы, чѣмъ глины, часто образующія полъ. Если даже подстилающая каменный уголь глинистая порода вначалѣ тверда, то она вскорѣ размягчается, приходя въ прикосновеніе съ воздухомъ и водою, скопляющеюся въ копахъ.

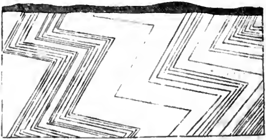
Образующійся крипъ, говоритъ Бöддль, является вначалѣ въ видѣ легкой выпуклости почвы въ каждой галлереѣ (фиг. 66, *a*); при дальнѣйшемъ ростѣ выпуклости, онъ раскалывается продольной трещиной (*b*); затѣмъ края трещины достигаютъ потолка (*c*); наконецъ, выдавленная масса совершенно выполняетъ галлерею, причемъ растрескавшаяся верхняя часть сдвливается снова въ сплошную породу и образуетъ сплюснутый изгибъ (*d*). Въ то же время растрескивается и раздвигается подъ вліяніемъ давленія каменный уголь въ столбахъ, поддерживающихъ потолокъ копи. Замѣчено также, что нижележащій слой каменнаго угля, въ 3 фута толщиною, извѣстный подъ именемъ «metal coal», разломанъ и приподнятъ при *e*, *f*, *g*, *h*, какъ разъ подъ крипами *a*, *b*, *c*, *d*; это доказываетъ, что выдавливаніе, причиненное разработкой верхняго слоя, «main coal», простиралось черезъ всю толщу (54 фута) глинистой породы, которая раздѣляетъ эти два слоя угля. Даже глубже, чѣмъ на 150 фут. подъ «metal coal» можно было слѣдить это нарушеніе слоевъ, но съ увеличеніемъ глубины оно становится менѣе замѣтно.

Всего болѣе въ этомъ процессѣ заслуживаетъ нашего вниманія та постепенность и медленность, съ которою совершаются перемѣны въ положеніи слоевъ. Дни, мѣсяцы, даже годы иногда проходятъ отъ времени перваго появленія выпуклости на полу галлереи до времени прикосновенія къ потолку. Чѣмъ движеніе быстрѣе, тѣмъ правильнѣе кривизна выпуклости и тѣмъ полнѣе окончательное сдавливаніе растрескавшейся части; тогда какъ неправильности, имѣющія такой видъ,

какъ будто онѣ произведены внезапными потрасеніями, особенно замѣтны въ тѣхъ крипахъ, которыхъ образованіе продолжалось мѣсяцы и годы. Изъ этого мы можемъ вынести заключеніе, что подобныя измѣненія, но въ несравненно большихъ размѣрахъ, могли происходить и въ земной корѣ вслѣдствіе мѣстнаго и постепеннаго опусканія, особенно тамъ, гдѣ изъ поверхностной почвы постепенно извлекались минеральныя массы въ теченіе долгихъ періодовъ. Это показываетъ, что мы должны быть очень осторожны въ своихъ выводахъ о внезапныхъ потрясеніяхъ, которыя часто предполагаются для объясненія неправильнаго напластованія.

Часто между пластинками сланцевъ, сопровождающихъ каменный уголь, листья ископаемыхъ папоротниковъ лежатъ также правильно, какъ высушенныя растенія между листами бумаги въ гербаріѣ ботаника. Эти листья, или вайи, должны были, во время погребенія, ложиться на мягкій илъ горизонтально. Потому, находя ихъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ и самые сланцы въ наклонномъ или вертикальномъ положеніи, мы должны, безъ сомнѣнія, приписать это обстоятельство послѣдовав-

Фиг. 67.



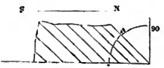
Изгибы каменно-угольныхъ слоевъ близъ Монса.

шему измѣненію. Это еще очевиднѣе, когда слои, содержащіе остатки растеній, согнуты нѣсколько разъ, или изломаны въ видѣ буквы Z, такъ что одна отвѣсная шахта нѣсколько разъ прорѣзываетъ одинъ и тотъ же слой каменнаго угля. Такъ, въ каменноугольной формаціи близъ Монса, въ Бельгіи, слои образуютъ четыре, или пять зигза-

говъ, какъ представлено на фиг. 67, гдѣ черныя линіи изображаютъ слои каменнаго угля *).

Паденіе и направленіе. Въ изложенныхъ выше параграфахъ были употребляемы нѣкоторые термины, какъ напримѣръ паденіе, несогласное напластованіе, антиклинальная и синклинальная линіи; эти выраженія, включая сюда также направленіе слоевъ, я хочу объяснить теперь. Если слой не горизонталенъ, а наклоненъ въ какую-нибудь сторону, то говорятъ, что онъ падаетъ; опредѣляемая компасомъ сторона, въ которую онъ наклоненъ, называется стороной паденія; а степень отклоненія отъ горизонтальности — величиной, или угломъ паденія. Такъ слои, изображенные на фиг. 68, падаютъ къ сѣверу, или на сѣверъ, подъ угломъ въ 45 градусовъ. Направленіемъ слоевъ называется продолженная линія ихъ горизонтальнаго протяженія, всегда перпендикулярная къ паденію. Въ приведенномъ выше примѣрѣ, гдѣ слои

Фиг. 68.



падаютъ на сѣверъ, направленіе необходимо должно быть восточно-западное. Англійскій терминъ strike взятъ съ употребляемаго нѣмецкими геологами выраженія—streichen—протягиваться, имѣть направленіе **). Паденіе и направленіе слоевъ можно наглядно представить себѣ, какъ рядъ домовыхъ крышъ, которыхъ коньки, изображающіе направленіе, обращены, положимъ, къ востоку и западу; тогда склоны крышъ будутъ соотвѣтствовать южному и сѣверному паденію слоевъ.

Совершенно горизонтальный слой не можетъ имѣть ни паденія, ни направленія.

Для геолога, желающаго понять строеніе какой-нибудь страны, необходимо знать паденіе слоевъ въ возможно большемъ числѣ пунктовъ; при этомъ нужна однако нѣкоторая опытность, чтобы избѣжать ошибокъ при опредѣленіи, какъ стороны, такъ и величины паденія.

Если поверхность твердаго, каменистаго слоя обнажена при разработкѣ въ каменоломнѣ, или дѣйствіемъ волнъ у основанія берегового

---

*) См. карту Chevalier, Burat's D'Aubuisson, Tom II, p. 334.

**) По-французски direction; по-русски употребляется также не совсѣмъ благозвучное слово простираніе. *Прим. пер.*

обрыва, то легко опредѣлить, въ какую сторону, по компасу, склонъ всего круче, или въ какомъ направленіи стекаетъ съ него вода; это и есть настоящее паденіе. Но края сильно наклоненныхъ слоевъ могутъ давать совершенно горизонтальныя линіи въ отвѣсномъ обрывѣ, если послѣдній лежитъ въ плоскости направленія, потому что тогда слои падаютъ прямо отъ обрыва. Если однако мы встрѣчаемъ какую-нибудь трещину или оврагъ, котораго направленіе перпендикулярно къ плоскости перваго обрыва, то видимый по сторонамъ его наклонъ слоевъ представляетъ истинное паденіе. Представимъ себѣ усѣченный

Фиг. 69.



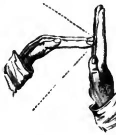
Кажущаяся горизонтальность наклонныхъ слоевъ.

мысъ, выдающійся къ сѣверу (фиг. 69); обнаруживающіеся на сѣверной сторонѣ слои могутъ казаться наблюдателю, осматривающему ихъ съ лодки, совершенно горизонтальными; тогда какъ человѣкъ, стоящій на берегу, къ западу отъ обнаженія, можетъ видѣть, что, на самомъ дѣлѣ, слои падаютъ подъ угломъ въ 40°. Если, слѣдовательно, мы вынуждены ограничить наши наблюденія обслѣдованіемъ только одного плоскостнаго разрѣза, должно стараться отыскать какой-нибудь выступъ, т. е. часть нѣкотораго слоя, выдающуюся больше другихъ, и опредѣлить паденіе по наклону его поверхности.

При отсутствіи инструмента, употребляемаго для точнаго измѣренія паденія слоевъ и называемаго клинометромъ, наблюдатель можетъ опредѣлить уголъ приблизительно, становясь какъ разъ напротивъ обнаженія, обнаруживающаго истинное паденіе слоевъ, и помѣщая руки

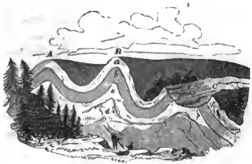
прямо передъ глазами такимъ образомъ, чтобы пальцы одной находились въ отвѣсномъ, а другой въ горизонтальномъ положеніи, какъ показано на фиг. 70. При этомъ легко замѣтить, раздѣляетъ ли линія наклона слоевъ прямой уголъ, образуемый руками, на равныя части (45°), или неравныя. Верхняя пунктирная линія изображаетъ, положимъ, слой падающій къ сѣверу; но не трудно видѣть, что также удобно можетъ быть опредѣленъ уголъ, если слой падаетъ въ противоположную сторону.

Фиг. 70.



Мы уже видѣли, при описаніи изогнутыхъ слоевъ на восточномъ берегу Шотландіи, въ Форфэрширѣ и Бервикширѣ, что выпуклыя и вогнутыя кривизны повторяются иногда нѣсколько разъ. Онѣ представляютъ обыкновенно систему параллельныхъ волнъ, продолжающихся въ одномъ и томъ же направленіи на значительныя разстоянія. Такова, напримѣръ, Швейцарская Юра. Эта высокая цѣпь горъ состоитъ изъ многихъ параллельныхъ грядъ, раздѣленныхъ продольными долинами, какъ видно на фиг. 71; гряды обра-

Фиг. 71.

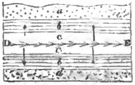


Разрѣзъ показывающій строеніе Швейцарской Юры.

зованы изогнутыми, содержащими окаменѣлости слоями, которыхъ составъ и паденіе обнаружены въ глубокихъ поперечныхъ ущельяхъ, такъ-называемыхъ «cluses» произведенныхъ разломомъ горной цѣпи пер-

пендикулярно къ ея направленію *). Предположимъ, что параллельныя гряды и долины пробѣгаютъ съ сѣвера на югъ; тогда мы скажемъ, что направленіе слоевъ сѣверо-южное, а паденіе восточное и западное. Линіи *A* и *B*, проходящія по вершинѣ грядъ представляютъ **антиклинальныя линіи**, а проходящія по дну промежуточныхъ долинъ—**синклинальныя линіи**. Нѣкоторыя гряды, *A*, *B*, имѣютъ цѣльныя, закругленныя вершины, а вершина гряды *C* разломана вдоль и часть породъ снесена, такъ что на сторонахъ долины открываются слои *a*, *b*, *c*. Горизонтальная проэкція такой размытой гряды, нанесенной, положимъ, на геологическую карту, можетъ быть представлена чертежемъ фиг. 72, а поперечный разрѣзъ ея — фиг. 73. Линія *DE* (фиг. 72) есть антиклинальная линія, по сторонамъ которой слои падаютъ въ противоположныя стороны, какъ показываютъ стрѣлки. **Выходъ слоевъ** на поверхность называется англійскими землекопами **outcrop** или **basset** **).

Фиг. 72.



Горизонтальная проэкція размытой гряды *C*, фиг. 71.

Фиг. 73.



Если изогнутые слои образуютъ не параллельныя гряды, а округленныя, куполовидныя формы, которыхъ вершины также снесены, то выступающіе наружу края слоевъ дадутъ въ горизонтальной проэкціи систему концентрическихъ круговъ или эллипсовъ. Эти круги представятъ направленіе слоевъ, а всегда перпендикулярное къ нему паденіе будетъ естественно обращено ко всѣмъ точкамъ горизонта и называется въ такомъ случаѣ **ква-кваверзальнымъ** паденіемъ, т. е. обращеннымъ во всѣ стороны,—qua-quaversal.

Разнообразіе фигуръ, которыя образуются выходящими краями слоевъ безконечно и обусловливается какъ величиною паденія, такъ и характеромъ размыванія. Одно изъ простѣйшихъ правилъ, которое

---

*) См. сочиненіе Турманна «Essai sur les Soulèvements Jurassiques du Porrentruy, Paris, 1832»; я осмотрѣлъ вмѣстѣ съ авторомъ часть этихъ горъ въ 1835 г.

) Верхніе концы или края негоризонтальныхъ слоевъ называются ихъ **головами. Иногда это названіе примѣняется и къ краямъ (обнесеннымъ) горизонтальныхъ слоевъ. *Прим. пер.*

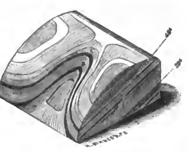
должно быть извѣстно каждому геологу, состоитъ въ томъ, что обниженный въ обыкновенной долинѣ край слоя образуетъ фигуру подобную буквѣ *V*. Вопервыхъ, если слой горизонталенъ, образуемое имъ *V* лежитъ также въ одномъ уровнѣ; при этомъ болѣе новые осадки находятся выше.

Вовторыхъ, если слои наклонны и прорѣзываются долиной, спускающеюся въ ту же сторону, но круче, чѣмъ слои, тогда *V* обращены остріемъ вверхъ (фиг. 74); причемъ принадлежащія болѣе новымъ слоямъ и лежащія выше заходятъ дальше въ вершину долины; такъ *A* лежитъ выше и дальше *B*.

Въ третьихъ, если паденіе слоевъ круче, чѣмъ склонъ долины, *V* обращены остріемъ внизъ (фиг. 75) и образованныя болѣе древними слоями лежатъ выше по долинѣ; такъ *B* выше *A*.

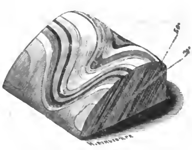
Въ четвертыхъ, во всѣхъ случаяхъ, когда склонъ долины и паденіе слоевъ обращены въ противоположныя стороны, то каково бы ни было ихъ угловое отношеніе, образованія болѣе новыя лежатъ всегда выше по долинѣ, т. е. такъ же какъ въ первомъ и второмъ случаяхъ. Это видно

Фиг. 74.



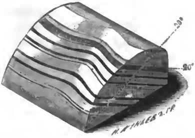
Склонъ долины 40°, паденіе слоевъ 20°.

Фиг. 75.



Склонъ долины 20°, паденіе слоевъ 50°.

Фиг. 76.



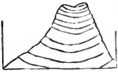
Склонъ долины 20°, паденіе слоевъ 20°, въ противоположныя стороны.

на фиг. 76, которая изображаетъ слои, падающіе 20° въ одну сторону и прорѣзанные долиной, склоняющейся 20° въ другую *).

Знаніе этихъ правилъ часто очень полезно къ практикѣ. Различныя величины паденія слоевъ или крутизны долины, представленныя на фиг. 74 и 75, могутъ встрѣтиться въ одной непрерывной формаціи, на разстояніи немногихъ миль. Положимъ, искатель каменнаго угля, незнакомый съ этими правилами и еще не производившій разысканій въ долинѣ фиг. 74, опускаетъ вертикальную шахту, ниже каменно-угольнаго слоя *A*, до слоя *B*. Затѣмъ, переходя въ мѣстность фиг. 75 и встрѣчая здѣсь также выходъ двухъ каменно-угольныхъ слоевъ, онъ можетъ опустить шахту изъ верхняго слоя, въ надеждѣ достигнуть на нѣкоторой глубинѣ до другаго (*A*), который выходитъ на поверхность ниже по склону долины. Но одинъ взглядъ на разрѣзъ показываетъ, какъ тщетны его ожиданія.

Въ большинствѣ случаевъ антиклинальная ось образуетъ гряду, а синклинальная долину, какъ при *A* и *B* въ фиг. 62; но существуютъ исключенія изъ этого правила и слои иногда падаютъ внутрь горы съ каждой стороны ея, какъ показываетъ фиг. 77.

Фиг. 77.



Слѣдя за описанными выше антиклинальными грядами Юры (*A*, *B*, *C*, фиг. 71), мы часто наблюдаемъ продольные разломы, иногда въ видѣ обширныхъ трещинъ, пробѣгающихъ по наибольшему изгибу слоевъ. Нѣкоторые изъ нихъ, какъ замѣчено выше, размыты въ широкія долины, напр. *C* фиг. 71; можно предположить, что размываніе произошло въ то время, когда страна была еще подъ уровнемъ моря, или въ періодъ постепеннаго выступленія. Существованіе такихъ разломовъ въ пунктахъ наибольшаго сгиба твердыхъ слоевъ известняка вполнѣ соотвѣтствуетъ тому, что слѣдуетъ ожидать à priori; напротивъ, не такъ легко объяснить отсутствіе всякихъ слѣдовъ перелома, наблюдаемое иногда въ весьма крутыхъ сгибахъ, какъ напр. при *a* фиг. 71. Слѣдуетъ пред-

*) Три модели, изображенныя на близъ стоящихъ фигурахъ, обязательно сообщены мнѣ Т. Сопвитомъ. Можетъ быть, начинающій найдетъ рисунки не совсѣмъ понятными; но еслибъ въ его рукахъ были самыя модели, онъ быстро убѣдился бы въ полезности не только этихъ, но и другихъ, болѣе сложныхъ, которыя построены тѣмъ же инженеромъ для объясненія сдвиговъ.

положить, что многія известковыя, кремнистыя и другія породы, теперь хрупкія, были мягки во время ихъ сгибанія. Сгибаемость ихъ могла обусловливаться частію содержаніемъ жидкости, которая, какъ уже было говорено (стр. 41), выполняетъ поры минеральныхъ породъ, частію просачиваніемъ морской воды во время погруженія.

Въ обрывѣ морскаго берега, на западной оконечности Пиренеевъ, обнажены большіе изгибы слоевъ мергеля, песчаника и роговика. Мѣстами (фиг. 78, *a*) изгибы роговика (кремнистая порода) такъ остры, что порода можетъ быть употребляема вмѣсто черепицы на коньки домовыхъ крышъ.

Фиг. 78.

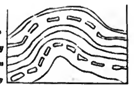


Слои роговика, песчаника и мергеля, близь С. Жанъ де Люцъ.

Хотя слои роговика въ эпоху сгибанія были, по всей вѣроятности, но столь хрупки, какъ теперь, тѣмъ не менѣе, однако, въ нѣкоторыхъ пунктахъ, по линіи наибольшаго изгиба, видны небольшіе разломы, показывающіе, что порода была тверда и могла трескаться во время передвиженія слоевъ. Трещины эти не остались пустыми, а выполнены Халцедономъ и Кварцемъ.

Въ Сициліи, между С. Катэрина и Кастроджіованни, лежатъ волнообразно изогнутые слои гипсоваго мергеля, кое-гдѣ тонко прослоенные чистымъ гипсомъ. Мѣстами эти твердыя прослойки разломаны на куски, которые лежатъ раздѣльно и сохранили свое остроугольное очертаніе. (фиг. 79, *gg*); тогда какъ менѣе хрупкая масса мергеля совершенно непрерывна.

Фиг. 79.



g—гипсъ, *m*—мергель.

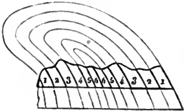
Я заключу эту статью о сгибаніи слоевъ замѣчаніемъ, что въ высокихъ горныхъ цѣпахъ, напримѣръ въ Альпахъ, часто даже опытному геологу трудно вѣрно опредѣлить относительную древность породъ по наслоенію, потому что слои нерѣдко приведены изгибаніемъ въ совершенно обратное положеніе и

притомъ ихъ верхнія части смыты. Такъ, встрѣчая разрѣзъ фиг. 80, мы естественно предположимъ, что здѣсь 12 различныхъ слоевъ или формацій; самая новая № 1, а самая древняя № 12. Но на дѣлѣ мы видимъ здѣсь, быть можетъ, не больше шести, изогнутыхъ до опрокидыванія, какъ показано на фиг. 81, такъ что каждый слой является въ разрѣзѣ два раза и половина цѣлаго ряда находится въ обратномъ положеніи; напримѣръ, часть № 1-го, первоначально лежавшая на верху, занимаетъ теперь самое нижнее мѣсто. Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Швейцаріи такое наслоеніе наблюдается въ большомъ масштабѣ, въ отвѣсныхъ обнаженіяхъ, имѣющихъ отъ 2000 до 3000 футовъ въ высоту. Между Унтерзееномъ и Гриндельвальдомъ, въ долинѣ Лючины, въ Изельтенъ-Альпъ, находятся обнаженія известковистаго сланца, вышиною въ 1000 и 1500 фут.; мѣстами слои стоятъ вверху отвѣсно, но на 1000 фут. ниже загибаются въ сторону. Изгибы не менѣе значительныхъ размѣровъ существуютъ въ Пиренеяхъ, напримѣръ близъ Гаварни, у основанія Монъ-Пердю.

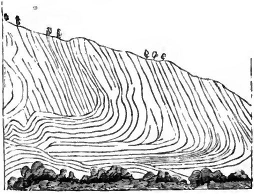
Фиг. 80.



Фиг. 81.



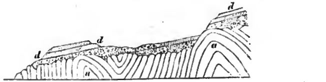
Фиг. 82.



Изогнутые слои Изельтенъ-Альпъ.

Несогласное напластованіе. — Несогласно наслоенными или напластованными называются слои въ томъ случаѣ, когда верхній рядъ ихъ опирается плоскостями наслоенія на головы нижняго ряда (фиг. 83).

Фиг. 83.



Несогласное напластованіе Древняго-Краснаго-песчаника и Силурійскихъ сланцевъ при Сиккаръ-Пойнтѣ, близъ С. Аббсъ-Гэдъ, въ Бервикширѣ. Смотри также таблицу.

Очевидно, что между эпохами образованія этихъ двухъ формацій прошелъ значительный періодъ времени, въ теченіе котораго наслоеніе болѣе древней было нарушено; только послѣ этого событія отложились болѣе новые горизонтальные слои. Если верхніе слои тоже наклоненны, какъ *d*, *d* фиг. 83, то ясно, что нижніе слои были сдвигаемы два раза: въ первый разъ до отложенія новыхъ слоевъ *d*, *d*, и во второй—послѣ того, какъ они были осаждены въ горизонтальномъ положеніи.

Плэйферъ замѣчаетъ, *) что хотя наслоеніе, называемое нынѣ несогласнымъ, было описано еще прежде, но Гуттонъ первый оцѣнилъ его важность, смотря на него какъ на доказательство громадныхъ переворотовъ и глубокой древности геологической исторіи земнаго шара. Онъ нашелъ, что въ такихъ пограничныхъ мѣстахъ нижніе слои верхней формаціи обыкновенно представляютъ брекчію или конгломератъ, состоящіе изъ углеватыхъ или закругленныхъ обломковъ болѣе древнихъ, нижележащихъ породъ. Однажды, шотландскій геологъ привелъ двухъ знаменитыхъ учениковъ своихъ, Плэйфера и Джемса Голля, къ обрывамъ восточнаго берега Шотландіи, близъ деревни Эйимоутъ (неподалеку отъ С. Аббсъ-Гэдъ), гдѣ обнажены сланцы Ламмермурскаго кряжа. Здѣсь, на мысѣ Сиккаръ-Пойнтъ, хорошо видны вертикальные и изогнутые слои, часто представляющіе на поверхно-

*) Biographical account of Dr. Hutton.

сти слѣды струй и принадлежащіе, какъ мы теперь знаемъ, къ Силурійской формаціи; они внѣдряются головами въ слегка наклонные пласты вышележащаго песчаника, изобилующаго закругленными и угловатыми кусками сланца. «Имѣли ли бы мы болѣе ясное доказательство, восклицаетъ Плэйферъ, различнаго времени образованія этихъ формацій и продолжительности раздѣлявшаго ихъ періода, еслибъ даже дѣйствительно видѣли ихъ поднятіе изъ глубины? Мы мысленно переносимся въ тѣ времена, когда сланецъ, на которомъ мы стоимъ, былъ дномъ моря и лежащій передъ нашими глазами песчаникъ только-что начиналъ отлагаться въ видѣ песку и ила въ водахъ налегавшаго океана. Но сама собою представляется воображенію еще болѣе отдаленная эпоха, когда даже древнѣйшая изъ этихъ породъ, теперь стоящая отвѣсно, растилалась горизонтальнымъ слоемъ на днѣ моря, еще не тронутая той непомѣрной силой, которая сдавливала и поднимала одинъ за другимъ твердые покровы планеты. Перевороты, еще болѣе древніе, виднѣются на дальнемъ планѣ этой удивительной перспективы. Кружится умъ, углубляясь мыслью въ темную бездну временъ, и внимая жадно и съ изумленіемъ тому мыслителю, который раскрылъ теперь передъ нами этотъ рядъ чудесныхъ событій, мы убѣждаемся, что иногда разумъ проникаетъ гораздо дальше, чѣмъ осмѣливается за нимъ слѣдовать воображеніе.»(*)

Прилагаемый рисунокъ (фиг 83. *A*) показываетъ читателю видъ этой классической мѣстности, представляющій уменьшенную копію большой картины, прекрасно исполненной съ натуры младшимъ сыномъ покойнаго сэръ Джемса Голля. Гравюра не въ состояніи однако передать эффектъ подлинника, потому что нельзя было изобразить контрастъ краснаго песчаника и вертикальныхъ слоевъ свѣтлаго, буроватаго сланца. Съ того пункта, откуда снятъ видъ, вертикальные слои подлежащаго сланца *a* видны при *b*, сквозь небольшой проломъ въ налегающемъ красномъ песчаникѣ *dd*, а на отвѣсной поверхности древняго сланца при *a' a''* замѣтны ясные слѣды струистости.

Нерѣдко случается, что въ промежуточный періодъ между отложеніями двухъ несогласно напластованныхъ ярусовъ, породы нижняго яруса были не только размыты, но продыравлены сверлящими раковинами. Такъ, напримѣръ, при Отрэппъ и Гюсиньи, близъ Монса, древ-

*) Playfair, ibid.; смотри его Works, Edinb., 1822, vol. IV. p. 81.



Съ картины Джемса Голля.

СЛЕГКА НАКЛОННЫЕ СЛОИ КРАСНАГО ПЕСЧАНИКА, НАЛЕГАЮЩІЕ НА ВЕРТИКАЛЬНЫЕ СЛОИ СЛАНЦА, ПРИ СИККАРЪ ПОЙНТѢ ВБЛИЗЬ С-АББСЪ-ГЭДЪ СЪ БЕРВИКШИРѢ

ДЛЯ ПОЯСНЕНІЯ НЕСОГЛАСНАГО НАПЛАСТОВАНІЯ СМ. СТР. 81.

a. Вертикальный Силурійскій сланецъ.
a' a'' Тѣже сланцы, представляющіе плоскости слоевъ съ струйчатою поверхностью обращенною къ наблюдателю.
b. Небольшія промежутки въ наломанныхъ слояхъ налегающаго Древняго Краснаго Песчаника, сквозь которые видны края слоевъ болѣе древняго вертикальнаго сланца.
d. d. Слегка наклонные слои Древняго Краснаго песчаника.

ній (первичный или палеозойскій) известнякъ, слои котораго сильно наклонены и часто изогнуты, прикрывается зеленоватыми и бѣловатыми мергелями Мѣловой формаціи. Нижній и слѣдовательно древнѣй-

Фиг. 84.



Несогласно напластованныя формаціи близъ Монса, въ Бельгіи.

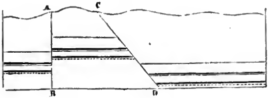
шій изъ горизонтальныхъ слоевъ есть обыкновенно песокъ и конгломератъ *a* (фиг. 84), содержащій закругленные обломки отъ одного дюйма до двухъ футовъ въ діаметрѣ. Эти обломки пробуравлены сверлящими моллюсками и не рѣдко усажены прикрѣпленными къ нимъ раковинами. Поверхность нижележащаго твердаго известняка тоже просверлена моллюсками и представляетъ цилиндрическія и грушевидныя полости, такъ при *c*. Многія трещины, подобно *b*, проникающія на нѣсколько футовъ или ярдовъ въ массу известняка, наполнены пескомъ и раковинами, сходными съ находящимися въ слоѣ *a*.

Разломы слоевъ и сдвиги.— Минеральныя породы часто проникнуты многочисленными трещинами, которыя или бываютъ такъ тонки, что раздѣляемыя ими части нисколько не раздвинуты, или представляютъ разсѣлины въ нѣсколько дюймовъ или ярдовъ шириною. Послѣднія обыкновенно наполнены землею и пескомъ или угловатыми камешками, очевидно отдѣлившимися отъ сосѣднихъ породъ.

Нерѣдко можно замѣтить, что слои на одной сторонѣ трещины лежатъ выше или ниже тѣхъ же слоевъ на другой сторонѣ. Такое перемѣщеніе называется сползнемъ или сдвигомъ. «Землекопъ», говоритъ Плэйферъ, описывая сдвигъ, «часто сбивается съ своего подземнаго пути искаженіемъ слоевъ, которое измѣняетъ заразъ всѣ линіи и примѣты, которыми онъ до тѣхъ поръ руководился. Когда его шахта достигаетъ нѣкоторой предѣльной плоскости, иногда отвѣсной какъ *AB*, фиг. 85, иногда косвенной, какъ *CD*, всѣ слои оказываются переломленными, такъ что по одну сторону этой плоскости они сдвинуты въ нѣкоторомъ опредѣленномъ направленіи. При этомъ иногда направленіе слоистости не нарушено, какъ показываетъ фиг. 85, и слои по обѣ стороны сдвиговъ *AB*, *CD*, взаимно параллельны; въ дру-

гихъ случаяхъ слои наклонены на каждой сторонѣ сдвига, какъ при

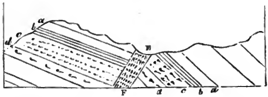
Фиг. 85.



Сдвиги. АВ—отвѣсный, СД—косвенный къ горизонту.

a, *b*, *c*, *d* (фиг. 86), но ихъ тожество можетъ быть узнано по толщинѣ и составу, или строенію.»(*)

Фиг. 86.



EF—наполненная обломками трещина, или сдвигъ, по сторонамъ которого перемещенные слои не параллельны.

Въ Кольбрукъ-Дэлѣ, говоритъ Пристанчь,(**) слои песчаника, сланца и угля, имѣющіе нѣсколько тысячъ футовъ въ толщину и занимающіе пространство въ нѣсколько миль, разбиты на куски, которые поставлены въ крайне несогласномъ положеніи другъ къ другу и часто перемѣщены на нѣсколько сотъ футовъ въ отвѣсномъ направленіи. Стѣны трещинъ при сдвигахъ, если они вертикальны, обыкновенно отстоятъ одна отъ другой на нѣсколько ярдовъ, иногда до 50, и промежуточное пространство выполнено обломками слоевъ. При обслѣдованіи иногда оказывается, что перемѣщеніе слоевъ въ различныхъ

*) Playfair, Illustr. of Hutt. Theory, § 42.
**) Geol. Trans. Second series, V. p. 452.

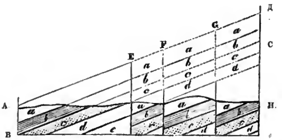
пунктахъ одного сдвига весьма неравномѣрно и, равняясь въ одномъ мѣстѣ 300 футамъ, оно достигаетъ 700 футовъ въ другомъ, что обусловливается въ нѣкоторыхъ случаяхъ сліяніемъ нѣсколькихъ сдвиговъ въ одинъ; иначе говоря, сдвинутые слои подвергались мѣстно новому передвиженію, которое не распространялось на весь сдвигъ.

Иногда можно наблюдать совершенно сходные сдвиги меньшаго размѣра въ обнаженіяхъ сыпучаго песку и гравія, гдѣ они очевидно причинены высыханіемъ и сжатіемъ подлежащей глины. Впрочемъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, даже эти маленькіе сдвиги могли быть причинены землетрясеніями; потому что суша колебалась и ея уровень, относительно моря, значительно измѣнялся въ то время, когда отлагалась большая часть аллювіальнаго песку и гравія, покрывающаго нынѣ ея поверхность.

Я уже говорилъ, что въ мѣстностяхъ, гдѣ наслоеніе нарушено, геологъ долженъ быть весьма остороженъ въ своихъ заключеніяхъ о послѣдовательности слоевъ, потому что иногда одинъ и тотъ же слой, нѣкогда непрерывный, можетъ изгибаться такимъ образомъ, что является два и болѣе раза съ одинаковымъ паденіемъ въ одномъ разрѣзѣ. Въ такой же обманъ можетъ ввести рядъ сдвиговъ.

Пусть линія *AH* (фиг. 87) представляетъ поверхность страны, съ

Фиг. 87.



Кажущаяся послѣдовательность наслоенія, обусловленная отвѣсными сдвигами.

частыми выходами слоевъ *a*, *b*, *c*; наблюдатель, направляясь отъ *H* къ *A*, можетъ подумать, что онъ постоянно проходитъ новые слои, тогда какъ на самомъ дѣлѣ это только многократное повтореніе однихъ и тѣхъ же, обусловленное вертикальными сдвигами или провалами. Положимъ, формація состояла первоначально изъ непрерывныхъ, одинако-

во наклонныхъ слоевъ *A*, *B*, *C*, *D*; массы, лежащія подъ *EF*, *FG*, и *GD*, последовательно опустились въ положеніе, означенное обыкновенными линіями, а пространство, на которомъ линіи сделаны пунктиромъ, осталось незанятымъ; затемъ размываніе въ направленіи *AH* уничтожило выдающіяся части, показанныя на рисунке тонкими линіями. Наблюдатель, не заметившій сдвиговъ, находя, что слой *a*, который пусть будетъ каменный уголь, повторяется четыре раза, можетъ предположить существованіе четырехъ отдельныхъ прослоекъ угля, годныхъ для разработки на неопределенную глубину, но уже, достигнувъ до сдвига *Lg*, онъ долженъ неожиданно оставить свои раскопки, наталкиваясь на песчаникъ *C*; на линіи *F* его останавливаютъ отчасти сланецъ *d*, отчасти песчаникъ *C* и при *E* онъ снова встречаетъ стену, образованную сланцемъ *d*.

Разность уровней, на которыхъ случалось наблюдать части одного слоя по сторонамъ сдвиговъ, по-истине изумительна. Одинъ изъ известнейшихъ въ Англіи есть такъ называемый «девяносто-саженный сдвигъ» (ninety-fathom dike), въ каменно-угольномъ бассейне Ньюкэстля. Названіе это дано потому, что съ северной стороны его слои лежатъ на девяносто саженъ ниже, чемъ съ южной. Трещина выполнена пескомъ, образующимъ теперь песчаникъ, и называется дэйкъ, которая местами весьма узка, а местами имеетъ более двадцати ярдовъ въ ширину.(*) На стенкахъ трещины видны борозды, какъ будто угловатыя массы двигались по нимъ въ плоскости сдвига. (**) Въ Твиндэльскомъ и Крэвенскомъ сдвигахъ въ северной Англіи вертикальное перемещеніе слоевъ еще больше, а горизонтальное протяженіе сдвига тридцать миль и более. Некоторые геологи считаютъ необходимымъ предположить, что поднятіе, или опусканіе слоевъ въ этихъ случаяхъ совершилось вдругъ, съ одного раза, а не въ несколько небольшихъ, хотя также внезапныхъ пріемовъ. Такое мненіе основано на томъ, что борозды на стенкахъ имеютъ большею частью одно направленіе. Это однако далеко не постоянное явленіе при сдвигахъ и приверженцамъ такого взгляда на происхожденіе, такъ называемыхъ, полированныхъ поверхностей, или поверхностей тренія(***) (Slickenside) не разъ возражали, что борозды не всегда параллельны

---

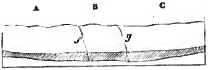
*) Conybeare and Phillips, Outlines, etc. p 376

**) Phillips, Geology, Lardner's Cyclop. p. 41.

***) По-немецки Spiegelflächen, Rutschflächen. *Прим. пер.*

и прямы, а бываютъ неправильны и кривы. Кромѣ того замѣчено, что иногда не только стѣнки, но и выполняющіе трещину обломки представляютъ полированныя и исчерченныя поверхности. Эти факты кажется указываютъ на измѣняемость направленія въ движеніи и на продолженіе процесса отчасти послѣ того, какъ трещина была выполнена. Положимъ, масса *ABC* (фиг. 88) лежитъ надъ пространной полостью *de*, образовавшейся на глубинѣ многихъ миль, вслѣдствіе ли постепеннаго уменьшенія объема расплавленныхъ породъ при ихъ застываніи, или отъ сжатія глинъ при умѣренномъ жарѣ, или отъ извле-

Фиг. 88.



ченія минеральныхъ массъ процессомъ вулканическимъ, или отъ какой-либо иной причины. Если страна подвержена землетрясеніямъ, то можетъ случиться, что нѣкоторая масса *B* будетъ отдѣлена трещинами *f*, *g* и другими, перпендикулярными къ нимъ, отъ *A* и *C*, такъ что можетъ свободно передвигаться отдѣльно и начинаетъ опускаться въ подземную полость. Разломъ, конечно, можетъ быть такъ правиленъ, что отдѣлившаяся масса сразу опустится на дно полости; но гораздо вѣроятнѣе, что пониженіе совершится въ нѣсколько пріемовъ, при нѣсколькихъ послѣдовательныхъ землетрясеніяхъ, причемъ опускающаяся масса постоянно скользитъ въ одномъ направленіи по стѣнкамъ трещинъ *f*, *g* и неровности трущихся поверхностей стираются больше и больше съ каждымъ потрясеніемъ. Если, какъ это весьма возможно, дѣйствіе причинъ, обусловившихъ образованіе полости, продолжается, то можетъ случиться, что послѣ того, какъ масса *B* опустится на дно вначалѣ образовавшейся полости, подстилающія ея породы могутъ быть точно также уничтожены и она упадетъ еще глубже въ томъ же направленіи. Если однако направленіе измѣнится, слѣды этого обстоятельства не непремѣнно должны остаться на поверхностяхъ тренія, потому что послѣднее истираніе уничтожаетъ прежде существовавшія линіи. При нашемъ нынѣшнемъ невѣдѣніи причинъ опусканія, гипотезу, объясняющую большіе сдвиги на основаніи здравыхъ механическихъ

принциповъ постепеннымъ передвиженіемъ, слѣдуетъ предпочесть всякой другой, предполагающей, что каждый сдвигъ произведенъ однимъ быстрымъ взбрасываніемъ, или паденіемъ массы иногда въ нѣсколько тысячъ футовъ. Мы знаемъ, что и теперь на большихъ глубинахъ во внутренности земли совершаются процессы, вслѣдствіе которыхъ какъ незначительныя, такъ и обширныя пространства почвы поднимаются, или опускаются, одни тихо и незамѣтно, другія пароксизматически на небольшое число футовъ или ярдовъ заразъ; между тѣмъ, нѣтъ никакого повода полагать, что въ послѣднія 3000 лѣтъ, по крайней мѣрѣ, какая-нибудь мѣстность поднялась, или опустилась съ одного удара на нѣсколько сотъ, в тѣмъ болѣе на нѣсколько тысячъ футовъ. Изъ описанія нѣкоторыхъ древнихъ морскихъ формацій, въ послѣдующихъ главахъ этого сочиненія, читатель увидитъ, по ихъ сложенію и органическимъ остаткамъ (окаменѣлости принадлежатъ часто исключительно къ видамъ и родамъ, обитающимъ въ мелководьѣ), что во время ихъ отложенія дно океана медленно опускалось. Движеніе это совершалось чрезвычайно постепенно и въ Уэльзѣ, также какъ въ прилежащихъ частяхъ Англіи, образовались Каменно-угольныя, Девонскія и Силурійскія породы, которыхъ maximum толщины 32,000 фут. (болѣе шести миль), тогда какъ морское дно во все это время постоянно и спокойно понижалось. (*) Какова бы ни была причина опусканія — состояла ли она въ плавленіи, застываніи, кристаллизаціи, или высыханіи подлежащихъ породъ—ясно изъ неизмѣнности мелководья, что морское дно во все это время ни разу не опускалось вдругъ на нѣсколько сотъ футовъ.

Предположеніе о повторявшихся измѣненіяхъ уровня, незначительныхъ въ отдѣльности, но суммирующихся въ важный результатъ, дастъ возможность объяснить размываніе, о которомъ будетъ говорено въ слѣдующей главѣ. Вслѣдствіе такихъ колебаній, каждый пунктъ суши становится въ свой чередъ морскимъ берегомъ и испытываетъ дѣйствіе волнъ и приливовъ. Въ странѣ, подверженной этимъ движеніямъ, процессы никогда не могутъ достигнуть спокойнаго равновѣсія, потому что никогда не слабѣетъ сила рѣкъ и горныхъ потоковъ, размывающихъ рыхлую почву и крѣпкія скалы.

---

*) Смотри результаты въ Geological Survey of Great Britain; Memoirs, vols I and II, by sir H. De la Beche. Mr. A. C. Ramsay and Mr. John Phillips.

ГЛАВА VI.

РАЗМЫВАНІЕ.

Опредѣленіе размыванія. — Его размѣры равняются всей массѣ слоистыхъ отложеній земной коры.—Размытый горизонтальный песчаникъ въ Россширѣ.—Выровненная поверхность мѣстностей, въ которыхъ встрѣчаются большіе сдвиги.—Кольбрукъ-Дэль.—Размывающее дѣйствіе океана при выступленія суши изъ-подъ его уровня.—Образованіе долинъ.—Разрушеніе морскихъ береговъ.—Древніе морскіе берега и террасы въ Морeѣ и Сициліи.—Известняковые столбы при Сан-Микеле во Франціи.—Въ Канадѣ. — На островахъ Бермудскихъ.

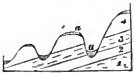
Размываніе (denudation), о которомъ уже приходилось говорить въ предъидущихъ главахъ, есть снесеніе твердыхъ породъ, производимое движущеюся водою,— будутъ ли то рѣки или волны и морскія теченія, — и имѣющее своимъ слѣдствіемъ обнаженіе нижележащихъ массъ. Геологи, быть можетъ, слишкомъ рѣдко размышляютъ объ этомъ процессѣ, имѣющемъ не менѣе важное вліяніе на строеніе земной коры, какъ самое образованіе осадковъ, потому что размываніе необходимо предполагается при всякомъ отложеніи новаго слоя механическимъ путемъ. Образованіе каждаго новаго осадка черезъ перенесеніе тонкаго матеріала или гравія не позволяетъ сомнѣваться, что гдѣ-либо происходитъ, или происходило прежде, раздробленіе породъ на закругленные обломки, песокъ, или илъ, масса которыхъ равняется массѣ вновь образовавшагося осадка. Потому всякое отложеніе, исключая скопленія вулканическаго пепла, есть геологическій памятникъ разрушенія поверхности, которое совершалось одновременно съ нимъ

и въ такомъ же размѣрѣ. Приходъ въ одномъ пунктѣ не болѣе какъ уравновѣшиваетъ расходъ на другомъ: въ одномъ мѣстѣ обмелѣло озеро, но зато въ другомъ оврагъ сдѣлался глубже; одна часть морскаго дна возвысилась отъ накопленія новыхъ отложеній, но зато глубина другой части увеличилась вслѣдствіе снесенія такого же количества матеріала.

Если мы видимъ каменное зданіе, мы не сомнѣваемся, что гдѣ-нибудь, близко или далеко, разработывалась каменоломня. Ряды камней въ этомъ зданіи можно сравнить съ послѣдовательными слоями, каменоломню съ оврагами или долинами, которые потерпѣли размываніе. Какъ слои, подобно рядамъ обтесанныхъ камней, постепенно накладывались другъ на друга, такъ же постепенно происходило вырываніе долины и каменоломни. Продолжая это сравненіе, можно сличить поверхностное скопленіе ила, песку и гравія съ мусоромъ каменоломни, который былъ выброшенъ работникомъ, какъ негодный къ употребленію, или разсыпался по дорогѣ между каменоломнею и зданіемъ и покрываетъ теперь почву неправильнымъ, безпорядочнымъ слоемъ.

Если вся масса слоистыхъ отложеній земной коры есть памятникъ и вмѣстѣ съ тѣмъ мѣра совершившагося размыванія, то понятно, какъ громадны должны быть слѣды опустошенія, оставленные прошедшимъ! Дѣйствительно, существуютъ различнаго рода явленія, свидѣтельствующія съ поразительною ясностью объ огромныхъ результатахъ разрушительнаго дѣйствія воды. Такъ, я укажу на долины, на обѣихъ сторонахъ которыхъ одни и тѣ же слои, въ одномъ и томъ же порядкѣ слѣдуютъ другъ за другомъ, имѣютъ одинаковый минеральный составъ и одинаковыя окаменѣлости. Мы наблюдаемъ, напримѣръ (фиг. 89), формаціи: 1, 2, 3, 4; № 1—конгломератъ, № 2— глина, № 3—песчаникъ, № 4 — известнякъ; каждый пластъ повторяется въ цѣломъ рядѣ холмовъ, раздѣленныхъ долинами различной глубины. Обращаясь къ подробностямъ, мы точно такъ же находимъ, что всѣ второстепенные слои каждаго большаго пласта повторяются на противоположныхъ сторонахъ долинъ въ томъ же положеніи относительно другихъ слоевъ. Никто не усумнится, что слои были первоначально непрерывны и что тѣ части, которыя нѣкогда выполняли промежутки

Фиг. 89.



Долины размыванія. a—аллювій.

между холмами, снесены нѣкоторымъ процессомъ уже послѣ. Подобные перерывы слоевъ производятся потокомъ на склонѣ горы; точно также въ искусственныхъ разрѣзахъ, которые дѣлаются при выравниваніи дорогъ, мы видимъ на обѣихъ сторонахъ соотвѣтствующіе слои. Въ природѣ такое обнаженіе представляютъ иногда горы, имѣющія нѣсколько тысячъ футовъ въ высоту и раздѣленныя промежуточными долинами въ нѣсколько миль шириною. Д-ръ Мак-Коллочь описалъ такой примѣръ въ Шотландіи, на сѣверозападномъ берегу Россшира. *) Основную породу въ этой странѣ составляетъ неправильно-непласто-

Фиг 90.



Размытый красный песчаникъ на сѣверо-западномъ берегу Россшира. (Мак-Коллочь).

ванный гнейсъ, на которомъ лежатъ почти горизонтальные слои краснаго песчаника. Послѣдній часто тонко наслоенъ и дѣлится на плиты съ знаками струй на поверхности. Слои рѣзко обрываются на склонахъ многочисленныхъ, отдѣльно стоящихъ горъ, которыя возвышаются до 2000 футовъ надъ окрестной гнейсовой равниной, или плоской возвышенностью и до 3000 футовъ надъ уровнемъ моря; такой высоты достигаютъ вершины почти всѣхъ этихъ горъ. Поверхность подстилающаго гнейса не лежитъ на одномъ уровнѣ, поэтому толщина всей массы песчаника не одинакова и превосходитъ иногда 3000 футовъ. Невозможно понять положенія этихъ разбросанныхъ и отрывочныхъ слоевъ, если не предположить, что нѣкогда вся страна была покрыта громадною толщею песчаника и что массы отъ 1000 до 3000 футовъ въ толщину были снесены послѣ.

Въ «Survey of Great Britain» (vol. i), профессоръ Рамсэй показалъ, что недостающія массы слоевъ, снесенныя съ вершинъ Мэндипъ, должны были имѣть около мили въ толщину; онъ указалъ также на значительныя пространства въ южномъ Уэльзѣ и смежныхъ графствахъ Англіи, гдѣ система первичныхъ (или палеозойскихъ)

*) Western Islands. vol. ii p. 93. pl. 31. fig. 4.

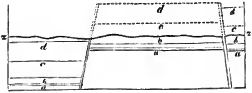
слоевъ, не менѣе 11,000 футовъ толщиною, уничтожена. Весь этотъ матеріалъ былъ постепенно снесенъ въ иныя области и вошолъ въ составъ болѣе новыхъ формацій. Съ другой стороны, наблюденія показываютъ, что палеозойскіе слои имѣютъ отъ 20,000 до 30,000 въ толщину. Ясно, что эти породы, образовавшіяся изъ ила и песку, теперь, по большей части, затвердѣвшихъ, представляютъ памятники размыванія, совершившагося въ отдаленный періодъ исторіи земли; потому что принесенное въ какую-нибудь мѣстность должно быть взято изъ какой-либо другой. Какъ ни очевидна эта истина, но изучающій долженъ хорошо съ нею освоиться: во многихъ геологическихъ умозрѣніяхъ предполагается, что наружная часть земной коры постоянно наростила въ толщину вслѣдствіе накопленія осадковъ, отлагавшихся въ послѣдовательные періоды; какъ будто новые слои образовались не насчетъ прежде существовавшихъ слоистыхъ, или массивныхъ породъ! Достаточно вдумавшись въ фактъ, что всѣ механическія отложенія предполагаютъ перенесеніе изъ сосѣдней, или отдаленной мѣстности, такого же количества твердаго матеріала, мы приходимъ къ заключенію, что наружная минеральная часть планеты должна была мѣстами становиться тоньше чрезъ размываніе, мѣстами толще чрезъ наростаніе новыхъ отложеній. Конечно, пустое пространство, оставленное недостающими (снесенными) породами, не можетъ производить такое же сильное впечатлѣніе на глазъ, какъ огромная толща конгломерата, или песчаника, или цѣлая масса горной цѣпи съ ея наклонными и изогнутыми слоями. Но свесенныя массы говорятъ выразительнымъ языкомъ нашему разуму и, подобно налегающимъ другъ на друга рядамъ ископаемыхъ нуммулитовъ, коралловъ и раковинъ, или многочисленнымъ слоямъ каменнаго угля, изъ которыхъ каждый лежитъ на глинистомъ слоѣ, наполненномъ корнями деревьевъ, до сихъ поръ сохранившихъ свое естественное положеніе, требуютъ громаднаго времени для совершенія этого процесса.

Никто не будетъ отрицать, что погребенныя въ этихъ породахъ окаменѣлости представляютъ остатки многихъ послѣдовательныхъ поколѣній растеній и животныхъ. Точно также, каждый образовавшійся подъ водою осадокъ, свидѣтельствуетъ о медленности и постепенности процесса и слои показываютъ не только, такъ сказать, валовую сумму размыванія, совершавшагося гдѣ-нибудь въ то же время, но также его ходъ и характеръ.

Быть можетъ, самое убѣдительное доказательство размыванія въ

обширныхъ размѣрахъ представляетъ ровная поверхность странъ, въ которыхъ встрѣчаются большіе сдвиги. Въ фиг. 87 на стр. 85 и въ фиг. 91, я показалъ, что угловатыя и выдвинутыя массы породъ должны быть необходимо предполагаемы на поверхности непосредственно выше сдвиговъ, но на самомъ дѣлѣ онѣ рѣдко встрѣчаются. Это явленіе можно удобно наблюдать въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ находятся хорошо разработанныя каменноугольныя копи, потому что здѣсь можно опредѣлить съ большою точностью первоначальное положеніе передвинутыхъ слоевъ. Такъ, въ каменноугольномъ бассейнѣ Ашби-де-ла-Зоучь, въ Лестерширѣ (фиг. 91), существуетъ сдвигъ, на одной сторонѣ котораго

Фиг. 91.



Сдвиги и размытые каменноугольные слои Ашби-де-ла Зоучь.

каменноугольные слои *a*, *b*, *c*, *d* на 500 футовъ выше чѣмъ на другой. Но приподнятые слои не возвышаются на 500 футовъ надъ поверхностью страны, которая, какъ показываетъ линія zz, однообразно-волниста, безо всякаго перерыва; вся масса, означенная на рисункѣ пунктирными линіями, была очевидно смыта. *) Существуютъ мѣстности, въ которыхъ подобныя же явленія не позволяютъ сомнѣваться, что съ поверхности были снесены минеральныя массы, покрывавшія пространства въ нѣсколько сотъ квадратныхъ миль.

Въ каменноугольномъ бассейнѣ Ньюкэстля извѣстны сдвиги, въ которыхъ разность уровня соотвѣтствующихъ слоевъ не менѣе 140 саженъ, что должно бы выразиться на поверхности въ формѣ горъ, почти въ 1000 футовъ вышиною, или въ формѣ пропасти, такой же глубины; однако современная поверхность этой мѣстности совершен-

*) Смотри Mammatt's Geological Facts, etc. p. 90 и таблицу.

но однообразна и не обнаруживаетъ никакого признака подземнаго сдвига. *)

Основаніе, на которомъ нѣкогда лежалъ снесенный матеріалъ, обыкновенно покрыто буграми песку и гравія, представляющаго остатки исчезнувшихъ породъ. Такъ, въ названной выше мѣстности, они состоятъ изъ округленныхъ и угловатыхъ обломковъ твердаго песчаника, известняка и желѣзняка съ небольшимъ количествомъ менѣе устойчивыхъ сланцевъ, даже съ закругленными кусками каменнаго угля.

Уже было упомянуто о запутанномъ и несогласномъ напластованіи каменноугольной формаціи при Кольбрукъ-Дэль (стр. 70). Невозможно вести разработку каменноугольнаго слоя въ теченіи трехъ, или четырехъ лѣтъ и не встрѣтить небольшихъ сползней, а иногда и значительныхъ сдвиговъ, при которыхъ пласты приподняты, или опущены на нѣсколько сотъ футовъ. Но поверхностныя неровности, которыя были нѣкогда произведены здѣсь, теперь не существуютъ и эту относительную ровность страны можно объяснить, какъ замѣчаетъ Приствичъ, только предположеніемъ, что выдавшіяся массы были смыты водою. Ясно также, что слои краснаго песчаника, болѣе 1000 футовъ толщиною, нѣкогда покрывавшіе каменный уголь этой мѣстности, были на обширномъ пространствѣ уничтожены. Что опустошеніе произведено, въ этомъ случаѣ, именно водою, мы заключаемъ изъ факта, что степень разрушенія породъ различна, соотвѣтственно различію въ ихъ твердости: напримѣръ, твердый трапъ Врикина и другихъ холмовъ уцѣлѣлъ больше, чѣмъ мягкій сланецъ и песчаникъ, и теперь образуетъ грандіозныя скалы. **)

Образованіе долинъ.—Многіе изъ первыхъ геологовъ, между прочимъ Гуттонъ, полагали, что «рѣки обыкновенно вырываютъ свои долины». Это безъ сомнѣнія справедливо для небольшихъ рѣчекъ и потоковъ, вливающихся въ большую рѣку, которые, стекая по крутымъ склонамъ, болѣе подвержены періодическому увеличенію и уменьшенію массы воды. Слѣдуетъ принять также обширныя скопленія песку, ила и гравія, образующія современныя дэльты, за доказательства того, что большая часть современныхъ неровностей земной поверхности произ-

*) Conybeare's Report to Brit. Assoc. 1842, p. 381.

**) Prestwich, Geol. Trans. Second series, vol. V, pp. 452, 473.

веденв дѣйствіемъ рѣкъ; но главныя долины почти всякаго большаго гидрогрвфическаго бассейна, по ихъ формѣ и рвзмѣрамъ, заставляютъ предположить вліяніе иныхъ причинъ, кромѣ размывающаго дѣйствія рѣкъ.

Нѣкоторые геологи предполагвли, что главную роль въ размываніи игралъ потопъ, или рядъ послѣдовательныхъ потоповъ, и придумывали системы громадныхъ волнъ, возникавшихъ при мгновенномъ выступленіи материковъ и горныхъ цѣпей изъ-подъ уровня моря. Но даже въ томъ случаѣ, еслибъ мы рѣшились допустить такія внезапныя поднятія морскаго дна и согласились бы, что слѣдствіемъ этого движенія должно быть обрвзованіе огромныхъ волнъ, мы не объяснили бы удовлетворительно этой произвольной гипотезой наблюдаемыя явленія.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, мы знаемъ процессъ совершенно иного рода, способный дать результаты въ размѣрахъ, требуемыхъ дѣйствительностью. Въ настоящее время извѣстно, что поднятія и опусканія обширныхъ странъ земной поверхности, то совершающіяся нечувствительно, то послѣдовательными, внезапными ударами, составляютъ часть природной жизни и легко представить себѣ, въ какой сильной степени подвергается суша разрушительному вліянію морскихъ волнъ при этихъ колебательныхъ движеніяхъ. Какъ образуются съ теченіемъ времени массы горъ, слагаясь изъ медленно осаждающихся слоевъ, точно также, не менѣе значительныя толщи могутъ быть смыты мало по малу; стоитъ только представить наприм., что скопленіе рыхлаго матеріала медленно поднимается въ открытомъ морѣ, гдѣ существуетъ быстрое теченіе. Извѣстно, что нѣкоторыя теченія въ океанахъ имѣютъ до 200 миль въ ширину и продолжаются на 1000 миль и болѣе, обнаруживая значительную быстроту даже на глубинѣ нѣсколькихъ сотъ футовъ. При такихъ условіяхъ, сила текучей воды достаточна для размыванія рыхлаго слоя при его поднятіи и приближеніи къ поверхности, гдѣ онъ, кромѣ того, подвергается дѣйствію волнъ. Такимъ способомъ мощное отложеніе можетъ быть совершенно уничтожено и, при отсутствіи сдвиговъ, не останется никакого слѣда отъ совершившагося размыванія. Понятно, что чѣмъ слабѣе размываніе, тѣмъ полнѣе оставленные имъ слѣды: законченное разрушеніе уничтожаетъ и самыя развалины.

Хотя размываніе выравниваетъ поверхность сдвинутыхъ и изломанныхъ формацій (смотри фиг. 87 и 91), во чаще оно производитъ неровности, особенно въ горизонтально наслоенныхъ мѣстностяхъ. Въ

общихъ чертахъ, эти мѣстности представляютъ обыкновенно плоскія равнины, прорѣзанныя развѣтвляющимися, часто очень глубокими долинами. Такія углубленія могли быть нѣкогда бухтами, или проливами между островами и болѣе крутая окраина каждой долины, можетъ быть, представляетъ обрывъ прежняго морскаго берега, подвергавшійся продолжительному подмыванію, при выступленіи страны изъ-подъ уровня моря. Можно предположить, что положеніе и направленіе долинъ было первоначально обусловлено неодинаковой твердостью породъ, трещинами и фугами, которыя обыкновенно существуютъ и въ горизонтальныхъ слояхъ. Въ такихъ горныхъ цѣпяхъ, какъ вышеописанная Юра (смотри фиг. 71), мы съ перваго взгляда убѣждаемся, что главныя долины произведены не размывающимъ вліяніемъ воды, а механическимъ дѣйствіемъ, которое согнуло слои въ волнообразныя складки. Впрочемъ и въ Юрской цѣпи существуетъ много долинъ, вырытыхъ водою, какъ напримѣръ, долина *C*, на фиг. 71, и можно вообще сказать, что повсюду на земномъ шарѣ существующія неровности произведены соединеннымъ вліяніемъ подземныхъ движеній и размыванія.

Теперь сдѣлаемъ перечень выведенныхъ нами заключеній. Во-первыхъ, всѣ механически образовавшіеся слои отлагались постепенно; точно также постепенно совершалось одновременное съ ними размываніе. Во-вторыхъ, суша большою частію состоитъ изъ слоевъ, образовавшихся первоначально на днѣ моря и поднята до настоящей высоты силою, дѣйствующею снизу. Въ-третьихъ, мы не знаемъ причинъ столь же способныхъ произвести обширное и постепенное размываніе, какъ дѣйствіе волнъ и морскихъ теченій на медленно поднимающуюся изъ глубины почву.

Принявъ эти выводы, естественно обратиться къ отысканію повсюду на сушѣ слѣдовъ прежняго пребыванія моря, особенно близъ береговъ позже другихъ выступившихъ изъ-подъ уровня его, и не трудно убѣдиться, что такіе слѣды дѣйствительно существуютъ.

Въ главѣ XIX, по поводу размытой мѣловой формаціи, въ Сёррай, Кентъ и Сёссэксъ, я буду имѣть случай говорить о древнемъ морскомъ берегѣ, лежащемъ теперь далеко во внутренности страны, въ юго-восточной части Англіи. Поднятыя морскія набережныя болѣе новаго образованія извѣстны на различныхъ высотахъ отъ 20 до 100 и болѣе футовъ надъ нынѣшнимъ уровнемъ моря и на большомъ протяженіи по восточному и западному берегу Шотландіи, также въ Девоншэйрѣ и

другихъ графствахъ Англіи. Эти древнія прибрежья образуютъ часто террасы песку и гравія, содержащія береговыя раковины, то цѣльныя, то въ обломкахъ, принадлежащія къ видамъ, нынѣ живущимъ у ближайшаго берега. Но не раціонально было бы ожидать встрѣтить всюду слѣды древней береговой линіи, потому что каждому геологу хорошо извѣстно, какъ быстро стираются и исчезаютъ совершенно всѣ знаки этого рода, даже въ томъ случаѣ, если море отступило только немного столѣтій назадъ, вслѣдствіе измѣненія приливовъ и теченій. Крутой береговой обрывъ, если онъ состоитъ изъ песку и глины, быстро осыпается и, въ немного лѣтъ, принимаетъ видъ отлогаго склона. Если на берегу были раковины, онѣ размываются дождевою водою и оствющійся песокъ и гравій становится совершенно сходнымъ съ наносами во внутренности страны.

Очертанія древняго берега скрываются иногда растущими здѣсь деревьями и кустарникомъ, или массою сыпучаго песку. Хорошій примѣръ этого находится въ нѣсколькихъ миляхъ отъ Даксъ (Dax), близъ Бордо, въ южной Франціи. Въ разстояніи около 12 миль отъ морскаго берега видѣнъ крутой уступъ, пробѣгающій приблизительно къ сѣверо-востоку и юго-западу, т. е. параллельно современному берегу. Этотъ крутой уступъ, до 50 футовъ въ высоту, разграничиваетъ вы-

Фиг. 92.



Разрѣзъ древняго береговаго обрыва при Абессъ, близъ Даксъ (Dax).
a. Песокъ Ландовъ. b. Известнякъ. c. Глина.

сокую равнину Ландовъ и прибрежную низменность. Такой рельефъ приводитъ меня, какъ привелъ бы каждаго другаго геолога, къ убѣжденію, что упомянутый уступъ былъ морскимъ берегомъ въ нѣкоторый періодъ, когда страна стояла ниже. Но теперь это уже не просто догадка, потому что въ 1830 году, при постройкѣ одного зданія въ Абессъ, былъ срытъ сыпучій песокъ, образовавшій склонъ *de* и обнаружился отвѣсный обрывъ, около 50 футовъ въ вышину, хорошо сохранившійся подъ песчанымъ покровомъ отъ вліянія атмосферы. У основанія выставлялся известнякъ *b*, содержащій третичныя раковины

и кораллы, непосредственно подъ нимъ—глина *c*, а сверху—третичный песокъ *a*, обыкновенный въ департаментѣ Ландовъ. У подошвы обрыва лежали большіе, отчасти закругленные камни, очевидно обломки слоя *b*. Поверхность известняка была изрыта и вывѣтрена совершенно также, какъ известковые утесы сосѣдняго морскаго берега, особенно при Біарицѣ, близъ Байонны. Ясно, что когда страна стояла ниже, чѣмъ теперь, глинистый слой *c*, легко уступавшій по своей мягкости размывающему дѣйствію морскаго прибоя, обусловливалъ обламываніе вышележащаго твердаго известняка. Затѣмъ, при поднятіи страны, осыпавшійся сверху, или навѣваемый вѣтромъ песокъ *a* образовалъ склонъ *d e*, который маскировалъ древній берегъ до тѣхъ поръ, пока его не открыла рука человѣка.

Между разнообразными причинами, которыя съ теченіемъ времени уничтожаютъ слѣды древнихъ береговъ, мы не должны забывать о землетрясеніяхъ. При подземныхъ ударахъ, крутые и нависшіе обрывы часто обваливаются, превращаясь въ груду развалинъ. Иногда неравномѣрность поднятія и опусканія совершенно уничтожаетъ горизонтальность основанія, составляющую главный характеръ морскаго берега.

Береговые уступы, со всѣми характерными чертами, которыя пріобрѣтены еще въ то время, когда они были границею моря и суши, особенно хорошо сохраняются въ странахъ, изобилующихъ твердыми известковыми породами. Такъ, въ Мореѣ существуетъ не менѣе трехъ, или четырехъ древнихъ береговыхъ линій. Онѣ были описаны гг. Бобле и Вирле и тянутся, одна выше другой, на различныхъ разстояніяхъ отъ нынѣшняго берега; самая высокая, а вмѣстѣ съ тѣмъ и самая древняя, лежитъ мѣстами на 1000 футовъ надъ уровнемъ моря. У основанія каждой находится обыкновенно терраса, имѣющая въ ширину отъ нѣсколькихъ ярдовъ до 300 и болѣе, такъ что, подвигаясь отъ центральныхъ высотъ страны къ морю, мы спускаемся съ нѣсколькихъ крутыхъ уступовъ. Эти древнія береговыя линіи весьма явственны и совершенно сходны съ омываемыми нынѣ Средиземнымъ моремъ известковыми скалами, особенно тамъ, гдѣ эти послѣднія состоятъ изъ кристаллическаго мрамора. Сходство древнихъ береговъ съ современными состоитъ въ слѣдующихъ чертахъ: 1) линія отвѣсныхъ обрывовъ съ террасою у основанія; 2) разъѣденная поверхность голыхъ скалъ, которую производитъ морской прибой; 3) рядъ береговыхъ пещеръ у основанія обрывовъ; 4) затвердѣвшая набережная, или брекчія, иногда съ морскими раковинами, прикрывающая подошву от-

вѣсвыхъ утесовъ, или наполняющая пещеры; 5) полости, высверленныя Lithodomis.

Что касается до перваго пункта, то было бы излишне распространяться о доказательности отвѣсвыхъ обрывовъ, какъ знаковъ подмывающаго дѣйствія волнъ и теченій. Точно также, береговыя пещеры хорошо извѣстны всякому, кто имѣлъ случай наблюдать размывающее дѣйствіе морскихъ волнъ, ударяющихъ въ скалы. Береговая брекчія состоитъ изъ кусковъ известняка и вытертыхъ обломковъ толстыхъ раковинъ, каковы Strombus и Spondylus, связанныхъ вмѣстѣ известковымъ кристаллическимъ цементомъ. Подобныя отложенія образуются и нынѣ у береговъ Греціи и въ приморскихъ пещерахъ и отличаются отъ древнихъ только тѣмъ, что содержатъ обломки различной посуды. Названные выше Lithodomi суть двустворчатые моллюски, извѣстные своею способностью высверливать въ самыхъ твердыхъ известнякахъ полости, которыя постепенно увеличиваются, по мѣрѣ выростанія животнаго. Эти раковины могутъ жить только въ соленой водѣ; между тѣмъ, совершенно такія же грушевидныя полости, еще содержащія створки этого моллюска, находятся на различныхъ высотахъ описанныхъ скалистыхъ обрывовъ. Такъ напр., онѣ встрѣчаются во внутренности страны, близъ Модонъ и Наварино, на высотѣ 120 футовъ надъ Средиземнымъ моремъ. Что касается до разъѣденной поверхности скалъ, то извѣстно, какъ сильно терпитъ известнякъ отъ химическаго разложенія, если онъ увлажается брызгами морской воды; раствореніе идетъ еще сильнѣе на тѣхъ пунктахъ, которые лежатъ ниже и обливаются самыми волнами. При этомъ поверхность скалъ становится бугристою и изборожденною, а близъ самаго уровня воды являются весьма рельефныя, вѣтвистыя неровности, похожія на кораллы. Это явленіе наблюдается не только при современныхъ берегахъ, но и на поверхности древнихъ береговыхъ обрывовъ. Наконецъ, остается сказать еще о террасахъ, которыя разстилаются у основанія почти всѣхъ древнихъ обрывовъ, съ легкою покатостью въ сторону моря; онѣ тянутся, большею частію, у твердыхъ скалъ узкою полосою, но иногда, если уступы рыхлы и мягки, онѣ имѣютъ болѣе мили въ ширину. Мы видимъ въ нихъ результатъ разрушительнаго дѣйствія, произведеннаго древнимъ моремъ на тѣ уровни выступавшей страны, при которыхъ поднятіе замедлялось. Это доказываетъ осмотръ современныхъ береговъ повсюду, гдѣ море, ежегодно разрушая часть береговыхъ скалъ, постепенно подвигается впередъ. Этимъ процессомъ

производится подводная платформа, которой склонъ такъ постепененъ, что можно идти въ бродъ на значительное разстояніе отъ берега, пока не достигнешь предѣла, за которымъ дно образуетъ внезапный и крутой уступъ. Такая платформа растетъ въ ширину болѣе или менѣе быстро, смотря по твердости разрушающихся береговыхъ породъ и, въ случаѣ поднятія страны, является въ видѣ террасы, далеко отъ моря.

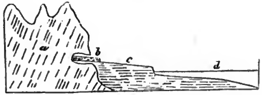
Четыре главныя береговыя линіи въ Мореѣ не означаютъ, вопреки предположенію нѣкоторыхъ, четыре эпохи внезапнаго поднятія: онѣ просто показываютъ прерывистость восходящаго движенія. Еслибы поднятіе страны было постоянно и равномѣрно, ни на какомъ уровнѣ не могъ бы сохраниться контуръ древняго берега, потому что тогда всѣ пункты поверхности были бы въ свое время и одинаково продолжительно морскимъ берегомъ, слѣдовательно всѣ имѣли бы одинаковый видъ. Но, если поднятіе совершалось съ остановками, прибой и теченія имѣли достаточно времени, чтобъ послѣдовательно, на различныхъ уровняхъ, разрушить и снести значительную массу породъ и размыть отвѣсные утесы съ плоскою террасою у основанія.

Впрочемъ, въ Мореѣ встрѣчаются ровныя пространства какъ древняго, такъ и новаго образованія, которыя не произведены размываніемъ, хотя сходны, по своимъ очертаніямъ, съ описанными выше террасами. Ихъ можно назвать террасами отложенія, потому что онѣ образованы, въ прибрежной части моря, осажденіемъ того матеріала, который сносятъ рѣки и ручьи, отлагающіе дельты. Если осадокъ выполняетъ бухту, или заливъ, окруженный крутыми горами, отложеніе принимаетъ форму платформы, разстилающейся у основанія обрыва и, при поднятіи, являетъ контуры, весьма сходные съ описанными выше террасами обнаженія.

Одну изъ такихъ террасъ отложенія я видѣлъ въ Сициліи, въ окрестностяхъ Палермо, гдѣ также, какъ въ Греціи, линіи известковыхъ утесовъ, съ пещерами у основанія, ограничиваютъ береговую равнину, отлого спускающуюся къ морю. Направляясь отъ морскаго берега во внутрь страны, мы видимъ платформу *c* (фиг. 93), въ милю шириною, состоящую изъ известковыхъ морскихъ отложеній, содержащихъ окаменѣлости, большая часть которыхъ (изъ раковинъ и коралловъ) принадлежитъ къ нынѣ живущимъ видамъ. Затѣмъ, мы подходимъ къ утесистому краю гиппуритоваго известняка *a*, въ которомъ находится извѣстный гротъ Сан-Чиро *b*, имѣющій 130 футовъ въ длину,

50 въ вышину и 30 въ ширину. Входъ въ него лежитъ теперь на 180 футовъ выше уровня моря; но соленая вода должна была нѣкогда проникать въ самый гротъ, потому что стѣны, на нѣсколько ярдовъ въ вышину, просверлены моллюсками, а дно покрыто толстымъ слоемъ песку, въ которомъ найдено болѣе 40 видовъ морскихъ раковинъ, принадлежащихъ, почти безъ исключенія, къ современной фаунѣ Средиземнаго моря. Со времени отступленія моря, на пескѣ скопилась значительная толща брекчіи, прикрывающая отверстія, просверленныя Lithodomis, такъ что онѣ наблюдаются только тамъ, гдѣ сдѣланы искусственныя раскопки. Брекчія состоитъ изъ обломковъ известняка, кварца и сланца, соединенныхъ бурымъ мергелемъ, въ которомъ встрѣчаются наземныя раковины, вмѣстѣ съ костями двухъ видовъ — какъ мы узнаемъ отъ д-ра Фальконера (Falconer) — вымершихъ гиппопотамовъ; послѣдній въ такомъ количествѣ, что должны принадлежать нѣсколькимъ сотнямъ индивидуумовъ. Вмѣстѣ съ этими остатками по-

Фиг. 93.



a. Монте-Грифоне. b. Гротъ Сан-Чиро *).
c. Равнина Палермо, образованная новыми пліоценовыми слоями известняка и песку.
d. Заливъ Палермскій.

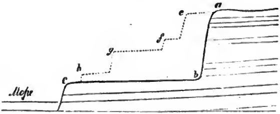
падаются кости: Elephas antiquus (по опредѣленію того же остеолога), Bos, Cervus, Sus, Ursus, Canis и большой видъ Felis. Эти кости, изъ которыхъ нѣкоторыя обтерты водою, были повидимому занесены (можетъ быть, разливавшимся потокомъ), какъ въ эту, такъ и въ другія сосѣднія пещеры, черезъ трещины въ гиппуритовомъ известнякѣ, которыя нѣкогда сообщались съ вышележащею поверхностью страны; это было въ то время, когда физико-географическій характеръ области

*) Dr. Christie, Edin. New. Phil. Journ.

былъ весьма несходенъ съ настоящимъ и въ мѣстахъ, нынѣ совершенно лишенныхъ воды, протекали рѣки, обитаемыя гиппопотамами.

Кромѣ террасъ отложенія, подобныхъ описанной выше (фиг. 93 *c*), въ Сициліи существуютъ также и террасы обнаженія. Одна изъ нихъ находится на восточномъ берегу, къ сѣверу отъ Сиракузъ, а также южнѣе, за городомъ Ното, гдѣ она образуетъ непрерывный и высокій обрывъ *a*, *b*, (фиг. 94), обращенный къ морю и образующій край известковой формаціи, горизонтальные слои которой тянутся далеко во внутрь страны. Между основаніемъ этого обрыва, имѣющаго отъ 500 до 700 фут. въ вышину, и морскимъ берегомъ лежитъ платформа *c b*, состоящая изъ такого же бѣлаго известняка. Всѣ слои падаютъ къ морю, но обыкновенно подъ весьма небольшимъ угломъ; они продолжаются въ платформу непрерывно изъ основанія утесовъ, показывая ясно, что высокій обрывъ былъ произведенъ не сдвигомъ, или вертикальнымъ сползаніемъ пластовъ, а снесеніемъ значительной массы породы. Изъ этого мы заключаемъ, что море, подмывающее нынѣ сицилійскій берегъ, достигало, въ нѣкоторый прежній періодъ, основанія обрыва *a*, *b*, причемъ поверхность террасы *c*, *b* была подъ уровнемъ Средиземнаго моря. При этомъ положеніи уровня произошла задержка въ поднятіи страны и морскія волны имѣли достаточно времени для образованія террасы *c*, *b*. Впрочемъ, тутъ могло быть много

Фиг. 94.



другихъ остановокъ, менѣе продолжительныхъ. Предположимъ напр., что нѣкогда существовалъ рядъ уступовъ *e*, *f*, *g*, *h*, но въ теченіе нѣкоторой продолжительной остановки выступательнаго движенія, море постоянно наступало на берегъ, разрушая скалы надъ линіей *cb*; понятно, что при этомъ всѣ прежніе уступы должны быть, одинъ за другимъ, смыты и замѣнены однимъ обрывомъ *ab*.

Что рядъ небольшихъ уступовъ, подобныхъ изображеннымъ на фиг. 94 (*e*, *f*, *g*, *h*), нѣкогда дѣйствительно существовалъ, замѣняя единственный, нынѣ существующій обрывъ *ab*, выводится съ большою вѣроятностью изъ того, что нѣкоторыя бухты и внутреннія долины, выходящія на восточный берегъ Сициліи, неподалеку отъ разрѣза, представленнаго въ фиг. 94, имѣютъ на склонахъ многочисленныя террасы, отдѣленныя другъ отъ друга невысокими, вертикальными обрывами. Иногда онѣ такъ многочисленны и такъ правильно слѣдуютъ другъ надъ другомъ, что изгибы склона въ вершинѣ долины представляютъ странное сходство съ римскимъ амфитеатромъ. Хорошій примѣръ такого очертанія склоновъ находится близъ города Мелилли; близъ-стоящая фигура (фиг. 95) изображаетъ эту мѣстность. Въ такія же формы размытъ бѣлый известнякъ, возвышающійся до 500 футовъ, на югѣ острова, близъ Спаккафорно Шикли и Модика.

Фиг. 95.

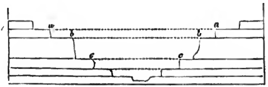


Долина Гоццо-дельи-Мартири, ниже Мелилли, Валь-ди Ното.

Этотъ рядъ мраморныхъ террасъ, или ступеней, дугообразно обѣгающихъ закругленную вершину долины и послѣдовательно спускающихся по обоимъ противоположнымъ склонамъ отъ вершины до дна, можно объяснить, какъ уже сказано выше, предположеніемъ, что море послѣдовательно стояло на различныхъ уровняхъ *aa*, *bb*, *cc* (фиг. 96). Но причины постепеннаго съуживанія долины, по мѣрѣ ея углубленія, еще требуется разъяснить. Такое съуживаніе могло зависѣть отъ того,

что страна, по незначительности ея протяженія при первомъ выступленіи изъ-подъ уровня, подвергалась размыванію въ открытомъ морѣ,

Фиг. 96.



гдѣ разрушительная сила прибоя значительно больше; между тѣмъ, истирающее дѣйствіе волнъ должно было постепенно уменьшаться, по мѣрѣ того, какъ стѣснялась свобода ихъ движенія и постепенно вырастали берега бухтъ и протоковъ, отдѣлявшіе ихъ съ двухъ, или трехъ сторонъ отъ открытаго моря. Можно думать также, что послѣдовательныя, періодическія поднятія слѣдовали одно за другимъ все быстрѣе и быстрѣе, такъ что промежуточныя остановки, въ теченіе которыхъ производилось размываніе на опредѣленныхъ уровняхъ, становились постепенно короче. Слѣдуетъ замѣтить, что уступы и узкія террасы сицилійскихъ долинъ рѣдко лежатъ на обоихъ противоположныхъ склонахъ какъ-разъ на одномъ уровнѣ, подобно изображеннымъ на фиг. 96, что и должно ожидать, которую бы изъ предложенныхъ гипотезъ мы ни выбрали: подъ вліяніемъ господствующихъ вѣтровъ и теченій, волны могутъ дѣйствовать на различныя части берега съ различною силою, такъ что, пока на одной сторонѣ бухты разрушительное дѣйствіе прибоя еще не произвело замѣтнаго результата, оно могло размыть на другой сторонѣ значительныя массы и соединить нѣсколько небольшихъ обрывовъ въ одинъ.

Оканчивая о древнихъ береговыхъ обрывахъ, размытыхъ въ известнякѣ, я скажу нѣсколько словъ объ утесахъ, состоящихъ изъ бѣлаго мрамора Оолитоваго періода, которые я видѣлъ неподалеку отъ сѣверныхъ воротъ Сан-Микеля, во Франціи. Они стоятъ на правомъ берегу Мааса, въ разстояніи 200 миль отъ ближайшаго морскаго берега и на той сторонѣ ихъ, которая обращена къ рѣкѣ, видны, одно надъ другимъ, три или четыре горизонтальныя, желобовидныя углубленія, совершенно сходныя съ размываемыми морскимъ прибоемъ. Тѣ

вершины утесовъ, которыя стоятъ отдѣльно отъ общей массы сосѣдняго холма, окружены этими углубленіями непрерывно со всѣхъ сторонъ, какъ будто онѣ нѣкогда представляли скалу, выдававшуюся изъ моря въ видѣ отдѣльнаго островка. (*)

Капитанъ Бэйфильдъ, при обслѣдованіи залива св. Лаврентія, нашелъ во многихъ мѣстахъ, а особенно на островахъ Минджёнскихъ, утесы совершенно сходные съ видѣнными мною у Сан-Микеля и открылъ отложенія береговыхъ галекъ, которыя залегали на различныхъ уровняхъ, соотвѣтствовавшихъ главнымъ углубленіямъ известняковыхъ столбовъ. Эти отложенія состоятъ изъ округленныхъ обломковъ известняка и раковинъ современныхъ видовъ; наиболѣе отдаленное отъ берега лежитъ въ 60 футахъ надъ уровнемъ прилива. Въ добавокъ къ изданнымъ имъ (**) рисункамъ этихъ столбовъ, такъ-называемымъ цвѣточнымъ горшкамъ «flower-pots», мнѣ были обязательно сообщены другіе виды того же берега, снятые лейтенантомъ Боуэнъ (фиг. 97).

Фиг. 97.



Известняковые столбы на островѣ Найанииска, въ заливѣ Св. Лаврентія. Высота втораго столба слѣва—60 футовъ.

Въ упомянутыхъ выше Сѣверо-Американскихъ береговыхъ отложеніяхъ были найдены куски известняка, пробуравленные Lithodomis; кромѣ того, полости, высверленныя этими моллюсками, встрѣчаются

*) На это мѣсто привелъ меня Дэгэ (Deshayes), въ іюнѣ 1833 г.

**) Смотри Trans. of Geol. Soc., second Series, vol. V. plate V.

въ самыхъ столбовидныхъ утесахъ (flower-pots) и показываютъ, что разрушительное вліяніе атмосферы, которому подвергалась поверхность этихъ скалъ, было незначительно: въ противномъ случаѣ полости были бы уничтожены.

На Бермудскихъ островахъ можно видѣть вліяніе атлантическихъ волнъ, которыя вымываютъ глубокія, гладкія впадины съ каждой стороны выдающихся массъ твердаго известняка. Промоины *ccc*, прилагаемаго рисунка, который сообщенъ мнѣ капитаномъ Нельсономъ, про-

Фиг. 98.



Сѣверныя скалы, на наружной сторонѣ большаго кораллового рифа. Бермудскіе Острова.
A — 16 футовъ высоты, *B* — 12 футовъ. *ccc*—впадины, вымытыя моремъ.

изведены волнами въ каменистой породѣ совершенно новаго образованія, хотя весьма твердой: она полна современныхъ коралловъ и раковинъ, изъ которыхъ нѣкоторыя сохранили даже свой цвѣтъ.

Еслибы геологи тщательно изучили формы этихъ горизонтальныхъ углубленій, которыхъ поверхность иногда сглажена, даже отполирована, а верхній край часто выдается въ видѣ навѣса на 5 и болѣе футовъ, они, вѣроятно, нашли бы слѣды прежняго дѣйствія волнъ на безчисленныхъ мѣстахъ, во внутренности материковъ. Но должно умѣть отличать углубленія, производимыя дѣйствіемъ морскаго прибоя, отъ образующихся при послѣдующемъ химическомъ разложеніи, которому известковыя породы подвергаются въ атмосферѣ.

Въ заключеніе, я хочу предупредить начинающаго, что онъ не долженъ удивляться, если не найдетъ слѣдовъ прежняго пребыванія моря въ странѣ, которая однако, безъ всякаго сомнѣнія, была ниже уровня моря во времена сравнительно недавнія, потому что не смотря на значительную устойчивость знаковъ, оставляемыхъ на известковыхъ скалахъ береговымъ волненіемъ, мы находимъ древнія береговыя линіи, даже въ Сициліи и въ Мореѣ, никакъ не повсюду. Напротивъ,

говоря вообще, эти знаки совершенно мѣстны и часто окончательно отсутствуютъ тамъ, гдѣ преобладаютъ глинистыя и песчаныя породы; хотя эти послѣднія выступали изъ-подъ уровня въ тоже время и съ тѣми же остановками, какъ прилегающія къ нимъ известковыя породы.

ГЛАВА VII.

АЛЛЮВІЙ.

Описаніе аллювія.—Сложность обусловливающихъ его причинъ.—Различное время образованія, наблюдаемое въ Овернѣ. — Песчаныя трубы въ мѣлу.— Отличіе аллювія отъ породъ, на мѣстѣ (in situ). — Образованіе аллювіальныхъ террасъ при колебаніяхъ страны.

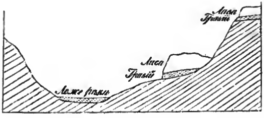
Между поверхностнымъ растительнымъ перегноемъ и нижележащими, болѣе или менѣе, твердыми породами, почти повсюду залегаютъ отложенія гравія, песку и ила, которымъ дано названіе аллювій. Терминъ происходитъ отъ alluvio — наводненіе, или alluo — намывать, потому что гальки и песокъ обыкновенно сходны съ встрѣчающимися въ руслахъ рѣкъ, или съ иломъ и гравіемъ, которые оставляются на низменностяхъ наводненіемъ.

Мѣстныя скопленія такого аллювія одинаковы во всѣхъ климатахъ, отъ экваторіальныхъ странъ до полярныхъ; но въ высшихъ широтахъ Европы и Сѣверной Америки они представляютъ особенный характеръ: весьма часто лишены слоистости и содержатъ большие, то угловатые, то закругленные обломки породъ, перенесенные на большія разстоянія отъ ихъ кореннаго мѣсторожденія. Образованія такого вида были названы дилювіемъ (diluvium), формаціей эрратическихъ валуновъ (boulder formation), эрратическимъ наносомъ (drift); о ихъ вѣроятной зависимости отъ дѣйствія плавающаго льда и ледниковъ будетъ говориться, съ достаточной подробностью, въ главахъ XI и XII.

Послѣ того, что было сказано въ главѣ о размываніи, читатель не

удивится, услышавъ, что сыпучiй песокъ и гравiй встрѣчаются нетолько на низменностяхъ, прилегающихъ къ рѣкамъ, но и въ различныхъ мѣстахъ по склонамъ, или даже на вершинахъ горъ; потому что, въ теченiе физико-географическихъ перемѣнъ, которыя произошли при выступленiи морскаго дна изъ-подъ уровня и превращенiи его въ сушу, всякiй пунктъ могъ быть и подводнымъ рифомъ, и заливомъ, и проливомъ, и эстуарiемъ, и морскимъ берегомъ, и ложемъ рѣки. Кромѣ того, землетрясенiя могли отъ времени до времени измѣнять стокъ водъ, обусловливая, при посредствѣ земляныхъ обваловъ, образованiе временныхъ озеръ, которыя, прорываясь сквозь эти плотины, причиняли мѣстныя наводненiя. Въ виду этихъ разнообразныхъ влiянiй не рацiонально было бы надѣяться разъяснить когда бы то ни было всѣ аллювiальныя явленiя каждой мѣстности. Ко всему этому, каждымъ послѣдующимъ дѣйствiемъ воды перемываются и смѣшиваются въ одинъ всѣ прежде существовавшiе аллювiи. Оттого мы постоянно въ опасности принять за образованiе одной эпохи, за результатъ одной причины то, что въ дѣйствительности было произведенiемъ разнообразныхъ и результатомъ длиннаго ряда геологическихъ перiодовъ. Весьма поучительно поэтому изслѣдованiе такой страны какъ Овернь, гдѣ поверхностный гравiй различнаго времени образованiя сохранился подъ потоками лавы, которые выливались одинъ за другимъ въ то время, когда совершалось размыванiе и, вѣроятно, поднятiе страны. Эта область получила нѣкоторыя черты ея современнаго рельефа прежде, чѣмъ открылась здѣсь вулка-

Фиг. 99.



Лавы на аллювiѣ различнаго времени, въ Оверни.

ническая дѣятельность и расплавленныя массы легли на гранитныя и на содержащiя окаменѣлости формацiи; поэтому гальки древняго гравiя состоятъ исключительно изъ гранита и другихъ первобытныхъ породъ.

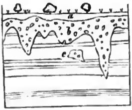
Затѣмъ, когда начались вулканическія изверженія, этотъ первый аллювій былъ прикрытъ потоками лавы, которые сохранили его отъ смѣшенія съ гравіемъ позднѣйшихъ временъ. Съ теченіемъ времени были вырыты новыя, болѣе глубокія долины и уровень рѣкъ лежалъ ниже, чѣмъ во время образованія перваго аллювія и первыхъ потоковъ лавы. Оттого то новыя расплавленныя массы, изливавшіяся при послѣдовавшихъ изверженіяхъ, стекали глубже по склонамъ на дно долинъ, которыхъ гравій отличался отъ прежняго, или верхняго аллювія содержаніемъ обломковъ разнообразныхъ вулканическихъ породъ, а часто и костей особенныхъ животныхъ, которыя послѣдовательно обитали страну.

Близь стоящій рисунокъ (фиг. 99) показываетъ различные уровни лавъ и гравія, неодинаковые по составу и времени образованія; одни изъ этихъ отложеній прикрываютъ плоскія вершины холмовъ въ 700 и 800 футовъ вышиною, другія лежатъ на ихъ склонахъ, а третьи, самыя новыя, спускаются до современнаго русла рѣки, гдѣ обыкновенно находится одинъ гравій; но, мѣстами, пробѣгаетъ по рѣчной долинѣ и узкая полоса твердой лавы. Во всѣхъ этихъ аллювіальныхъ отложеніяхъ были найдены кости вымершихъ млекопитающихъ изъ группы равнинныхъ четвероногихъ, которыя послѣдовательно обитали страну, и въ различныхъ уровняхъ гравія находятъ кости животныхъ болѣе или менѣе различныхъ между собою, сообразно съ продолжительностью времени, которое раздѣляло эпохи ихъ погребенія. Текучія воды этой области постоянно подмывали свои берега и истирали въ песокъ и гравій столбчатый базальтъ, гранитъ и гнейсъ; но въ нѣкоторыхъ мѣстахъ древній аллювій, съ заключающимися въ немъ органическими остатками, былъ предохраненъ отъ смѣшенія съ новымъ гравіемъ тѣмъ покровомъ лавы, о которомъ упомянуто выше. Слѣдовательно, не будь случайнаго, частаго вмѣшательства этого послѣдняго вліянія, аллювіальныя отложенія всѣхъ уровней могли бы такъ незамѣтно переходить одно въ другое, что самое древнее казалось бы одновременнымъ съ самымъ новымъ и нѣкоторые геологи, быть можетъ, приняли бы всю формацію за результатъ внезапной и страшной катастрофы.

Почти во всякой странѣ аллювій состоитъ вверху изъ принесеннаго матерьала, но книзу этотъ послѣдній переходитъ въ массу угловатыхъ обломковъ подлежащихъ породъ. Они произошли чрезъ вывѣтриваніе скалъ на мѣстѣ, подъ вліяніемъ воздуха, воды, солнца, мороза и химическаго разложенія. Нижняя поверхность аллювіальныхъ отложеній часто весьма неправильна и изгибается по всѣмъ неровно-

стамъ нижележащихъ (фиг. 100). Иногда небольшая часть, какъ при *c*, кажется отдѣльною и какъ бы заключенною въ подлежащей формаціи. Такія уединенныя массы суть обыкновенно разрѣзы извилистыхъ подземныхъ полостей, наполненныхъ аллювіемъ. Здѣсь текли вѣроятно подземные ключи, размывавшіе естественныя трещины; или, если размѣры этихъ полостей не велики и лежатъ онѣ въ довольно мягкихъ породахъ, то могутъ представлять мѣста, нѣкогда занятыя корнями большихъ деревьевъ и выполненныя послѣ ихъ разложенія пескомъ и граніемъ.

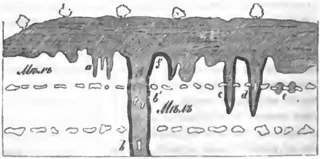
Фиг. 100.



a. Растительный перегной, *b*. аллювій. *c*. Часть аллювія, повидимому, отдѣльная.

Существуютъ однако иныя глубокія цилиндрическія полости въ бѣломъ мѣлу Англіи, Франціи и другихъ мѣстъ, также наполненныя пескомъ и граніемъ, но ихъ происхожденіе не такъ легко объяснить. Ихъ называютъ иногда песчаными трубами (sand-pipes, также sand-galls), а во Франціи—естественными колодцами (puits naturels). Представленныя на прилагаемомъ рисункѣ были осмотрѣны мною въ 1839 г., въ большомъ мѣлономъ обрывѣ близъ Норвича. Онѣ весьма симмет-

Фиг. 101.



Песчаныя трубы въ мѣлу при Итонѣ, близъ Норвича.

ричной формы и самая большая имѣетъ болѣе 12 футовъ въ діаметрѣ; нѣкоторыя были прослѣжены сверленіемъ на глубину 60 футовъ. Маленькія трубы бываютъ отъ нѣсколькихъ дюймовъ до одного фута въ

діаметрѣ и рѣдко углубляются болѣе, чѣмъ на 12 футовъ отъ поверхности. Даже въ тѣхъ случаяхъ, когда (фиг. 101) трубки лежатъ совершенно близко другъ къ другу, раздѣляющія ихъ мѣловыя стѣнки сохраняютъ свою цѣльность. Онѣ утончаются книзу и оканчиваются остріемъ. Обыкновенно песокъ и гравій занимаютъ центральную часть трубы, тогда какъ стѣнки и дно состоятъ изъ глины.

Триммеръ, говоря о явленіяхъ этого рода въ кэнтскомъ мѣлу, приписываетъ образованіе песчаныхъ трубъ дѣйствію моря на прибрежье, или отмель, гдѣ волны, передвигая песокъ и гальки, вырываютъ не только длинныя углубленія, какія наблюдаются подъ поверхностнымъ гравіемъ на мѣловомъ известнякѣ, близъ Норвича, но также высверливаютъ глубокія, круглыя полости, приводя песокъ и гальки во вращательное движеніе. Какъ длинныя углубленія, такъ и отвѣсныя полости, говоритъ онъ, образуются и нынѣ на тѣхъ прибрежьяхъ, которыя состоятъ изъ мѣла *).

Я почти не сомнѣваюсь, что выставленная здѣсь причина обусловила начало многихъ трубковидныхъ полостей, о которыхъ идетъ рѣчь. Но этому механическому процессу нельзя приписать окончательное образованіе такихъ песчаныхъ трубокъ, какъ *c* и *d* фигуры 101-й, потому что массивные мѣловые кремни, выставляющіеся черезъ ихъ стѣнки, не размыты, тогда какъ песокъ и гравій проникли на нѣсколько футовъ глубже. Въ другихъ случаяхъ, какъ напр. при *bb*, такъ же незакругленныя массы кремня, сохранившія и неправильную форму и бѣлую кору, лежатъ на различныхъ глубинахъ въ срединѣ сыпучаго матерьяла, наполняющаго трубку. Онѣ, очевидно, отдѣлились отъ встрѣчающихся выше правильныхъ рядовъ кремней. Слѣдуетъ также замѣтить, что продолженіе той же самой песчаной трубы *bb* наблюдается до нѣкоторой высоты выше поверхности мѣла, въ налегающемъ гравіѣ и пескѣ и обнаруживается въ уничтоженіи всѣхъ знаковъ наслоенія въ этихъ послѣднихъ образованіяхъ. Иногда, какъ напр. въ трубкѣ *d*, вышележащій слой гравія изгибается книзу, входя въ отверстіе трубки и принимая отчасти отвѣсное положеніе совершенно такъ, какъ долженъ опуститься горизонтальный слой при постепенномъ ослабѣваніи опоры. Всѣ эти явленія объясняются, какъ скоро мы допустимъ, что расширеніе и углубленіе песчаныхъ трубъ произведено химиче-

*) Trimmer, Procedeings of Geol. Soc. Vol. V. p. 7. 1842.

скимъ дѣйствіемъ воды, содержащей углекислоту, которая взята изъ растительной почвы, или гніющихъ древесныхъ корней. Эта кислота могла растворить мѣлъ и углубить до неопредѣленнаго предѣла всякую прежде-существовавшую полость, но не могла измѣнить кремень. По насыщеніи углекислой известью, вода свободно просачивалась чрезъ пористыя мѣловыя стѣнки и дно трубки; унося въ растворѣ огромное количество известковой породы *), она оставляла по стѣнкамъ и на концахъ этихъ трубчатыхъ полостей, содержавшуюся въ мѣлу, тонкую глину.

Я видѣлъ совершенно такія же трубы, отъ 1 до 5 футовъ въ діаметрѣ, проходящія вертикально сквозь верхнюю половину мягкаго строеваго известняка, или мѣла несодержащаго кремней, который образуетъ гору св. Петра въ Мастрихтѣ. Онѣ наполнены гальками и глиной, происшедшими изъ вышележащаго гравія, и оканчиваются внизу подобно Норфолькскимъ. Мнѣ говорили, что въ шести миляхъ отъ Мастрихта одна изъ этихъ трубъ, въ два фута въ діаметрѣ, можетъ быть прослѣжена до горизонта плоскихъ кремней, образующихъ почти сплошной слой въ массѣ мѣла. Здѣсь она внезапно оканчивается, однако ниже видно нѣсколько небольшихъ, корневидныхъ ея продолженій; вѣроятно, растворяющее вещество тутъ проникало чрезъ отверстія въ кремневомъ слоѣ.

Провести рѣзкую граничную линію между аллювіемъ и нетронутыми, правильными слоями, или породами на мѣстѣ (in situ) не такъ легко, какъ можетъ казаться съ перваго взгляда. Мы называемъ аллювіемъ гравій, песокъ и илъ, обнаруживающійся по высыханіи рѣкъ и другихъ потоковъ въ ихъ руслѣ, или гдѣ-либо на прилежащихъ низменностяхъ, куда они наносятся во время разлива. Но тотъ же самый матерьялъ, внесенный въ озеро, гдѣ онъ сортируется водою и располагается болѣе диференцированными осадками, особенно если въ немъ погребены остатки растеній, раковинъ, или другихъ организмовъ, несетъ названіе правильнаго слоя.

Точно также, мы можемъ сравнить гравій, песокъ и обломки раковинъ, разсѣянные по дну моря, вдоль быстраго теченія, съ образующимися въ то же время отложеніемъ тѣхъ же веществъ, накопляю-

---

*) Смотри Lyell on Sand-pipes, etc., Phil. Mag., third series, vol. XV, p. 257, Oct. 1839.

щихся изъ года въ годъ въ болѣе глубокой и спокойной части моря. Въ тѣхъ случаяхъ, когда мы находимъ морскія раковины или другіе погребенные въ слоѣ органическіе остатки, позволяющіе опредѣлить время и способъ его образованія, мы включаемъ этотъ слой въ правильный рядъ формацій, тогда какъ, въ случаѣ отсутствія окаменѣлостей, мы обыкновенно не въ состояніи отдѣлить его отъ общей массы поверхностнаго аллювія.

Обыкновенная рѣдкость органическихъ остатковъ въ отложеніяхъ сыпучаго гравія отчасти зависитъ отъ истиранія, которое превращало камни въ гальки и песокъ, а органическія тѣла въ мелкіе обломки, отчасти отъ скважистости аллювія, допускающей свободное просачиваніе дождевой воды, которая разлагаетъ и растворяетъ окаменѣлости.

Давно замѣчено, что русла бóльшей части современныхъ рѣкъ прорыты въ аллювіальныхъ отложеніяхъ, которыхъ образованіе, по огромнымъ размѣрамъ въ вертикальномъ и горизонтальномъ направленіяхъ, не можетъ быть приписано дѣйствію современныхъ потоковъ. Изъ этого факта дѣлали иногда поспѣшное заключеніе, что рѣки вообще стали меньше и не столь подвержены разливамъ, какъ прежде. Но это обстоятельство есть естественный результатъ значительныхъ колебаній уровня страны, совершившихся съ тѣхъ поръ, какъ существуетъ долина.

Предположимъ, что часть материка, обнимающая большой гидрографическій бассейнъ, въ родѣ Миссисипи, опускается по нѣскольку дюймовъ, или футовъ въ столѣтіе, какъ опускался напр., въ теченіе трехъ, или четырехъ вѣковъ, западный берегъ Гренландіи, на протяженіи 600 миль съ сѣвера на югъ, между 60° и 69° с. ш. *). Мало вѣроятно, чтобы опусканіе было повсюду одинаково: въ большинствѣ случаевъ, величина пониженія во внутренности материка будетъ правильно превосходить величину его близъ морскаго берега. При этомъ паденіе водъ, текущихъ съ возвышенной части страны, уменьшится: каждый притокъ потеряетъ часть силы и будетъ переносить меньшее количество матерьяла въ главную рѣку, точно также, какъ главная рѣка—въ море. Потому всѣ рѣки будутъ отчасти заносить ихъ прежнія русла и возвышать, во время наводненій, аллювіальную равнину

*) Principles of Geology, 7th ed. p. 506. 8th ed. p. 509.

образованіемъ новыхъ осадковъ. Если затѣмъ, та же страна начнетъ подниматься до прежней высоты, то паденіе, а слѣдовательно и скорость рѣкъ, будетъ увеличиваться. Каждая рѣка будетъ менѣе расположена къ заливанію аллювіальной равнины и та сила, съ которою она переноситъ въ море землистыя вещества, промываетъ и углубляетъ свое русло, не слабѣетъ до тѣхъ поръ, пока рѣка, въ теченіе нѣсколькихъ тысячъ лѣтъ, выроетъ себѣ новое русло, или долину въ рѣчномъ образованіи сравнительно новаго времени. Поверхность уступа, который былъ, въ періодъ наибольшаго опусканія, заливною равниной, явится по сторонамъ долины въ формѣ террасы, повидимому ровной, но въ дѣйствительности склоняющейся въ сторону низовья. Терраса представитъ повсюду обрывы песку и гравія, обращенные къ рѣкѣ. Что такимъ колебаніямъ дѣйствительно подвергалась главная долина Миссисипи и ея притоковъ, я старался показать въ моемъ описаніи этой страны *); сохранившіяся въ террасахъ рѣчнаго происхожденія прѣсноводныя раковины нынѣ существующихъ видовъ и кости наземныхъ четвероногихъ, принадлежащихъ частію къ породамъ вымершимъ, свидѣтельствуютъ, что море не принимало участія въ выполненіи и новомъ вырываніи долинъ.

Такія террасы противоположны упомянутымъ выше на стр. 108-й (фиг. 99), гдѣ самый верхній членъ ряда представляетъ самый древній аллювій, образовавшійся задолго до того, какъ долина достигла ея современной ширины и глубины.

*) Second Visit to the U. S. vol. ii. chap. 34.

ГЛАВА VIII.

ХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦІЯ ПОРОДЪ.

Водныя, плутоническія, вулканическія и метаморфическія породы въ хронологическомъ отношеніи.—Принятое Леманомъ дѣленіе на первичныя и вторичныя.—Классъ переходныхъ, прибавленный Вернеромъ.—Нептуническая теорія.—Мнѣніе Гуттона объ огненномъ происхожденіи гранита. — Сохраненіе названія первичный для гранита.—Невѣрность названія «переходный».—Задерживающее вліяніе старой хронологической номенклатуры на развитіе геологіи. — Новая гипотеза, примиряющая огненное происхожденіе гранита съ его древностью.—Объясненіе принятой въ этомъ сочиненіи хронологической номенклатуры по первичному, вторичному и третичному періодамъ вообще.

Въ первой главѣ уже было говорено, что каждый изъ четырехъ большихъ классовъ породъ—водныхъ, плутоническихъ, вулканическихъ и метаморфическихъ—можно разсматривать не только со стороны минеральныхъ признаковъ и способа происхожденія, но также и по времени образованія. Что касается водныхъ породъ, то мы уже видѣли, что вопервыхъ онѣ наслоены; вовторыхъ, нѣкоторыя изъ нихъ известковы, другія глинисты, кремнисты, песчаны, или состоятъ изъ галекъ; втретьихъ, однѣ содержатъ прѣсноводныя, другія морскія окаменѣлости, и т. д.; но изучающему еще остается узнать, какія изъ этихъ породъ образованы въ одинъ періодъ исторіи земли, какія въ другой.

Всего удобнѣе классифицировать, съ этой точки зрѣнія, формаціи, содержащія окаменѣлости; потому весьма естественно установить сна-

чала по нимъ хронологическую скалу и затѣмъ распредѣлять по ихъ отдѣламъ, насколько это возможно, разнообразныя группы плутоническихъ, вулканическихъ и метаморфическихъ породъ. Достоинство такой системы классификаціи заключается нетолько въ легкости, съ которой она примѣняется къ практикѣ; но и въ томъ, что она сообщаетъ особенную ясность представленію совершившихся въ древнія времена одновременныхъ переворотовъ минеральнаго и органическаго міра, подводя ихъ подъ одну точку зрѣнія. Осадочныя формаціи весьма удобно различаются содержащимися въ нихъ различными видами ископаемыхъ животныхъ и растеній, которыхъ группы послѣдовательно, однѣ за другими, жили и исчезали на земной поверхности.

Прежде однако, чѣмъ мы перейдемъ къ спеціальному изложенію осадочныхъ группъ, слѣдуетъ сказать нѣсколько словъ о послѣдовательности породъ вообще, хотя при этомъ мы неизбѣжно должны коснуться нѣкоторыхъ явленій, которыя, быть можетъ, будутъ не вполнѣ понятны начинающему.

Въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ, было распространено мнѣніе, что образованіе цѣлыхъ классовъ минеральныхъ породъ, а именно породъ плутоническихъ и кристаллическихъ сланцевъ, которые мы называли въ первой главѣ метаморфическими, и началось и окончилось прежде, чѣмъ произошла какая-нибудь водная, или вулканическая порода. Хотя этотъ взглядъ давно измѣненъ, даже почти вовсе отброшенъ, необходимо однако кратцѣ изложить прежнее ученіе, чтобъ начинающему было понятно, откуда вытекли многія распространенныя мнѣнія и нѣкоторыя названія въ геологической номенклатурѣ, находящіяся до сихъ поръ въ употребленіи.

Около половины прошедшаго столѣтія, нѣмецкій инженеръ *) Леманъ предложилъ раздѣленіе породъ на три класса: первый и древнѣйшій, подъ именемъ первичнаго, обнималъ гипогенныя, или плутоническія и метаморфическія породы; слѣдующій за нимъ, вторичный,— заключалъ породы водныя, или содержащія окаменѣлости; происхожденіе породъ послѣдняго, или третьяго класса, соотвѣтствующаго нашему древнему и новому аллювію, Леманъ относилъ къ «мѣстнымъ наводненіямъ и Ноеву потопу». Въ породахъ первичнаго класса, говорилъ онъ,

*) Этимъ словомъ, за незнаніемъ лучшаго, вынуждены мы переводить нѣмецкое Bergmann и соотвѣтствующія ему выраженія другихъ языковъ. *Прим. пер.*

напримѣръ въ гранитѣ и гнейсѣ, нѣтъ ни органическихъ остатковъ, ни признаковъ того, что матеріалъ ихъ доставлёнъ разрушеніемъ другихъ, существовавшихъ прежде; потому онѣ должны быть образованы чисто химическимъ путемъ, прежде сотворенія живыхъ существъ и вѣроятно одновременно съ началомъ самаго міра. Напротивъ того, вторичныя формаціи, часто содержащія песокъ, гальки и остатки организмовъ, должны были отлагаться механически, и притомъ уже послѣ того, какъ планета сдѣлалась обитаемою животными и растеніями. Хотя еще столѣтіемъ раньше, въ подобномъ же смыслѣ говорилъ итальянецъ Стеновъ, но смѣлое обобщеніе Лемана было важнымъ шагомъ въ развитіи геологіи и представляетъ вѣрный абрисъ главныхъ группъ, на которыя можно раздѣлить породы. Спустя полстолѣтія, Вернеръ, пользующійся столь заслуженною славою за его усовершенствованный методъ распознаванія минералогическаго характера породъ, вставилъ, въ видахъ улучшенія классификаціи Лемана, между первичнымъ и вторичнымъ, особенный классъ, названный имъ «переходнымъ». Онъ открылъ въ сѣверной Германіи, между первичными и вторичными породами, группу слоевъ, которыхъ признаки имѣли промежуточный характеръ, обнаруживая до нѣкоторой степени кристалличность слюдянаго и глинистаго сланцевъ и въ то же время кое-гдѣ слѣды механическаго образованія и органическихъ остатковъ. Потому для этой группы, составляющей переходъ между первичными и вторичными формаціями Лемана, было предложено названіе Übergangs—т. е. переходный. Она состоитъ главнымъ образомъ изъ глинистаго сланца и глинистаго песчаника, называемаго грауваккою, отчасти изъ известняка. Случилось такъ, что въ мѣстности, которую Вернеръ вначалѣ обслѣдовалъ, первичные и вторичные слои сильно наклонены, тогда какъ болѣе новыя осадочныя формаціи, вторичныя Лемана, горизонтальны. Потому онъ далъ этимъ послѣднимъ названіе флёцовъ (Flötz—плоская поверхность); а всякое отложеніе, болѣе новое, чѣмъ мѣлъ, который былъ помѣщенъ въ хронологическую систему, какъ послѣдній членъ флёцоваго ряда, называлось «наносною почвой»; это названіе можно считать эквивалентнымъ аллювію, хотя оно обнимаетъ также слои, названные впослѣдствіи третичными, о которыхъ Вернеръ едвали что-нибудь зналъ. Такъ какъ послѣдователи Вернера вскорѣ открыли, что наклонное положеніе переходныхъ и горизонтальныхъ флёцовыхъ, или новѣйшихъ осадочныхъ формацій, суть явленія совершенно мѣстныя, то терминъ флёцовыя былъ оставленъ и четыре группы,

принимаемыя школой Вернера, назвались: первичной, переходной, вторичной и аллювіальной *).

Что касается до трапповыхъ породъ, то хотя ихъ огненное происхожденіе уже было доказано Ардуино, Фортисомъ, Фожа и другими, а особенно Дэмарэ, но Вернеръ считалъ ихъ всѣ водными породами, и притомъ второстепенными членами вторичной группы **).

Теорія Вернера получила названіе «нептунической» и много лѣтъ пользовалась большою популярностью. Онъ полагалъ, что вначалѣ земной шаръ былъ облеченъ сплошнымъ, хаотическимъ океаномъ, содержащимъ въ растворѣ матеріалы всѣхъ минеральныхъ породъ. Изъ водъ этого океана осадились прежде всего гранитъ, гнейсъ и другія кристаллическія формаціи. Потомъ, когда вода освободилась отъ этихъ веществъ и сдѣлалась болѣе сходною съ водою внѣшнихъ морей, отложились слои переходные. Они получили характеръ смѣшанныхъ осадковъ — не чисто химическихъ, потому что морскія волны и теченія уже размывали твердую почву и давали начало галькамъ, песку и илу, — и не вовсе лишенныхъ окаменѣлостей, потому что небольшое число первобытныхъ животныхъ уже обитало въ морѣ. Вслѣдъ за этимъ періодомъ, въ водахъ океана стали осаждаться вторичныя формаціи, при условіяхъ, сходныхъ съ современными, исключая только совершенно необъяснимыя, періодическія возвращенія «хаотической жидкости», которыя обусловливали образованіе трапповыхъ породъ, иногда очень кристалличныхъ. Эта произвольная гипотеза исключаетъ всякое вмѣшательство огненнаго дѣйствія и считаетъ вулканическія явленія совершенно новыми, частными и поверхностными случайностями, которыхъ значеніе ничтожно въ сравненіи съ другими, важными вліяніями, измѣнявшими строеніе внѣшней части земли.

Между тѣмъ, въ Шотландіи Гуттонъ, современникъ Вернера, училъ, что гранитъ и траппъ происхожденія огненнаго и изливались, въ видѣ жидкости, въ разныя времена и въ разныя части земной

*) Слово Flöiz или Flöz до сихъ поръ употребляется въ Германіи, какъ въ горномъ дѣлѣ, такъ и въ геологіи; оно означаетъ всякую прослойку, но преимущественно продуктивную salz-Flötz, kohlen-Flötz, все равно—горизонтальна она, или наклонна, Flözgebirge—слоистыя (осадочныя) породы вообще.

Прим. ред.

**) Смотри Principles of Geology Vol. I, гл. IV.

коры. Онъ открылъ и прекрасно описалъ многія черты гранитныхъ жилъ и измѣненія, произведенныя ими въ прилежащихъ породахъ, о чемъ будетъ говорено въ XXXIII главѣ. Кромѣ того онъ выразилъ мнѣніе, что кристаллическіе сланцы, названные первичными, не представляютъ химическаго осадка первобытнаго океана, а суть обыкновенныя химическія отложенія, измѣненныя жаромъ. Слѣдовательно, въ его сочиненіяхъ, также какъ у его комментатора Плэйфера, мы находимъ первый зародышъ теоріи метаморфизма, о которой уже было упомянуто въ первой главѣ и которая будетъ изложена съ большею полнотою въ главахъ тридцать четвертой и тридцать пятой.

Наконецъ, послѣ многихъ споровъ, ученіе объ огненномъ происхожденіи траппа и гранита стало общепринято; но хотя такимъ образомъ было признано, что гранитъ и траппъ образовались въ различные періоды, терминъ «первичный» продолжали прилагать ко всѣмъ кристаллическимъ формаціямъ, — наслоены ли онѣ, какъ гнейсъ, или массивны, какъ гранитъ. Учащемуся говорили, что гранитъ есть порода первичная, но что извѣстные граниты новѣе нѣкоторыхъ вторичныхъ формацій; согласно со смысломъ стараго термина, къ которому учащій былъ невольно пристрастенъ, естественно являлось стремленіе уменьшить важность новыхъ гранитовъ, истинное время образованія которыхъ продолжало выясниться новыми наблюденіями.

Съ неменьшей настойчивостью продолжали употреблять терминъ «переходный», послѣ того, какъ было доказано, что значеніе, данное ему вначалѣ, почти также ошибочно, какъ названіе флёцъ. Выраженіе «переходный», какъ уже сказано, было впервые дано Вернеромъ для обозначенія промежуточнаго минеральнаго характера между яснокристалличнымъ или метаморфическимъ и обыкновеннымъ сложеніемъ породъ, содержащихъ окаменѣлости. Но вмѣстѣ съ тѣмъ, терминъ получилъ хронологическое значеніе, потому что былъ употребленъ для осадочныхъ формацій, которыя въ Гарцѣ и другихъ мѣстностяхъ Германіи древнѣе самыхъ первыхъ вторичныхъ образованій и содержатъ окаменѣлости своеобразныхъ зоофитовъ и раковинъ. Поэтому, когда геологи находили въ другихъ странахъ наслоенныя породы въ томъ же относительномъ положеніи и съ такими же окаменѣлостями, они называли ихъ переходными, согласно правилу, которое будетъ изложено въ слѣдующей главѣ; между тѣмъ эти породы, во многихъ случаяхъ, не имѣли того минеральнаго сложенія, которое Вернеръ называлъ переходнымъ. Многія изъ нихъ были не болѣе кристалличны,

какъ нѣкоторые слои изъ класса вторичныхъ; тогда какъ, съ другой стороны, эти послѣдніе встрѣчались иногда въ полу-кристаллическомъ, почти метаморфическомъ состояніи и слѣдовательно, по литологическимъ признакамъ, вполнѣ заслуживали названія переходныхъ. Замѣчательный примѣръ этого рода представляютъ швейцарскія Альпы, гдѣ нѣкоторыя породы, принятыя прежде талантливѣйшими учениками Вернера за переходныя, оказались послѣ, когда ихъ относительное положеніе и окаменѣлости были лучше изучены, принадлежащими къ самой новой изъ вторичныхъ группъ; мало того, въ настоящее время найдено, что нѣкоторыя изъ нихъ суть члены нижней третичной формаціи! Если удерживать терминъ переходный, въ виду такихъ фактовъ, то ясно, что онъ не долженъ имѣть хронологическаго смысла, а означать просто особенное минеральное сложеніе. Продолжая примѣнять терминъ къ образованіямъ опредѣленной древности, геологи свыклись съ предубѣжденіемъ, что называемые этимъ именемъ древніе слои имѣютъ менѣе сходства съ вторичными, чѣмъ это бываетъ на самомъ дѣлѣ и что вторичныя никогда не переходятъ—тогда какъ въ дѣйствительности очень часто—въ метаморфическія породы.

Поэтъ Уоллеръ, соболѣзнуя объ устарѣвшемъ слогѣ Чосера, жалуется, что

We write in sand, our language grows,
And, like the tide, our work o'erflows.
(Мы пишемъ на пескѣ; а языкъ нашъ ростетъ
И, какъ приливная волна, заливаетъ нашу работу).

Въ геологіи обратно: здѣсь наша работа постоянно переростаетъ языкъ. Приливъ наблюденій такъ быстръ, что усовершенствованія теоріи забѣгаютъ впередъ перемѣнъ номенклатуры. Попытка называть новыя истины тѣми же словами, которыя служили для выраженія иного, иногда противоположнаго мнѣнія, постоянно способствуетъ, по силѣ ассоціаціи, къ упроченію заблужденій, и догматы, отвергнутые разсудкомъ, еще продолжаютъ властвовать надъ воображеніемъ.

Чтобы согласить старый хронологическій взглядъ съ новымъ ученіемъ объ огненномъ происхожденіи гранита, нептуническая теорія была замѣнена слѣдующею. Матеріалъ современной земной коры былъ вначалѣ не въ водной смѣси, составлявшей первобытную хаотическую жидкость, а въ состояніи огненнаго плавленія; отдавъ часть теплоты окружающему пространству, поверхность жидкой массы затвердѣла,

образовавъ гранитную кору. Этотъ каменный, кристаллическій покровъ, становившійся все толще и толще по мѣрѣ остыванія, былъ сначала такъ горячъ, что вода не могла на немъ держаться; но при дальнѣйшемъ охлажденіи, водяные пары атмосферы сгустились въ жидкость, и падая въ видѣ дождя, дали начало первому горячему океану. Температура этого моря, почти кипящаго, была такъ высока, что ни одно живое существо не могло обитать въ водахъ его и отлагавшіеся въ немъ осадки нетолько не заключали окаменѣлостей, но и получали высокую кристалличность, подобно отложеніямъ нѣкоторыхъ горячихъ ключей. Таково образованіе первичныхъ, или кристаллическихъ, напластованныхъ породъ—гнейса, слюдяного сланца и другихъ.

Затѣмъ, когда гранитная кора мѣстами взломалась, изъ-подъ уровня воды стали подниматься горы и вообще суша; дождевая вода и потоки размывали скалы, доставляя матеріалъ, отлагавшійся на днѣ моря. Теплота, еще сохранившаяся въ застывшихъ массахъ, была достаточна для усиленія химическихъ процессовъ, совершавшихся въ водѣ, но вмѣстѣ съ тѣмъ не настолько велика, чтобъ препятствовать заселенію и размноженію нѣкоторыхъ организмовъ. При такихъ условіяхъ выдѣлились изъ воды нѣкоторыя минеральныя вещества, растворенныя первобытнымъ океаномъ, и образовали полухимическія, полумеханическія отложенія, заключающія небольшое число окаменѣлостей (переходныя формаціи Вернера).

Эта новая теорія, представлявшая отчасти возобновленіе гипотезы Лейбница объ огненномъ происхожденіи планеты, появившейся въ 1680 году, сберегла старый тезисъ, что образованіе всѣхъ кристаллическихъ породъ предшествовало появленію организмовъ; продолжало существовать также ложное мнѣніе, что всѣ полукристаллическія, отчасти содержащія окаменѣлости породы принадлежатъ къ одному періоду, а всѣ землистыя и некристаллическія формаціи къ другому, позднѣйшему.

Можетъ быть справедливо, но можетъ быть и нѣтъ, что вся наша планета, какъ думалъ великій Лейбницъ, нѣкогда была въ расплавленномъ состояніи; не существуетъ однако, какъ извѣстно, никакихъ геологическихъ доказательствъ, что гранитъ, составляющій основную породу въ многочисленныхъ пунктахъ земной коры, былъ когда-нибудь расплавленъ весь одновременно. Напротивъ, все, что мы знаемъ, наводитъ на мысль, что образованіе гранита, подобно отложенію напластованныхъ формацій, было постепенно и различныя его массы на-

ходились въ состоянiи плавленiя въ различные перiоды, часто очень отдаленные одинъ отъ другаго. Одна масса была уже тверда и проникнута трещинами прежде, чѣмъ другая вылилась въ нихъ, или чрезъ нихъ, образуя жилы. Нѣкоторые граниты древнѣе всѣхъ породъ, содержащихъ окаменѣлости; другiе вторичного перiода; наконецъ третьи, какъ гранитъ Монъ-Блана и другихъ частей центральной оси Альпъ— третичныхъ породъ. Короче сказать, повсемѣстное плавленiе кристаллическаго фундамента земной коры можно понимать только въ томъ же смыслѣ, въ какомъ разумѣется повсемѣстность древняго океана: вся земля была нѣкогда подъ водою, но не вся въ одно время; всѣ подземныя неслоистыя породы, которыя доступны человѣку, были расплавлены, но не одновременно.

Въ этомъ сочиненiи четыре большiе класса породъ,—водныя, вулканическiя, плутоническiя и метаморфическiя, — будутъ распредѣлены въ четырехъ параллельныхъ столбцахъ одной хронологической таблицы. Они будутъ разсматриваться какъ четыре вида памятниковъ, свидѣтельствующихъ о четырехъ одновременныхъ, или почти одновременныхъ категорiяхъ событiй. Въ одной изъ послѣдующихъ главъ, о плутоническихъ породахъ, я постараюсь объяснить, какимъ образомъ нѣкоторыя породы каждаго изъ четырехъ классовъ могли образоваться одновременно во всякiй геологическiй перiодъ и какимъ образомъ земная кора, со временъ незамѣримо отдаленныхъ, могла постоянно перерабатываться сверху и снизу, подъ влiянiемъ воды и жара. Точно также, какъ теперь въ извѣстныхъ морахъ и озерахъ образуются водные и содержащiе окаменѣлости слои, а въ другихъ мѣстностяхъ, въ тоже время, выливаются на поверхность вулканическiя породы, сообщающiяся съ резервуаромъ расплавленной массы въ огромныхъ глубинахъ во внутренности земли,—точно также, во всякiй перiодъ прошедшаго, отложенiя съ окаменѣлостями и поверхностныя огненныя породы образовывались одновременно съ подземными, плутоническими, тогда какъ нѣкоторые осадочные слои, подъ влiянiемъ жара, прiобрѣтали кристаллическое сложенiе породъ метаморфическихъ.

Никакъ не слѣдуетъ думать однако, что, при такихъ измѣненiяхъ, толщина твердой земной коры непремѣнно увеличивалась. Относительно водныхъ процессовъ уже было говорено, что масса вновь образовавшихся отложенiй во всякiй данный перiодъ должна равняться массѣ разрушенныхъ породъ (см. выше, стр. 92); точно также во внутреннихъ частяхъ земной коры появленiе новыхъ кристаллическихъ породъ,

въ каждую эпоху, можетъ не болѣе какъ вознаграждать уничтоженіе другихъ массъ, отвердѣвшихъ прежде и подвергшихся теперь новому плавленію. Что касается относительной древности кристаллическаго базиса земной коры, въ сравненіи съ вилегающими на него осадочными и вулканическими породами, то я уже замѣтилъ въ первой главѣ, что выразить опредѣленное мнѣніе объ этомъ также затруднительно, какъ сразу рѣшить, что̀ древнѣе въ старомъ городѣ, построенномъ на деревянныхъ сваяхъ—фундаменты, или верхнія части зданій. Мы видѣли, что прежде чѣмъ отвѣчать, требуется имѣть свѣдѣнія: вверху, или внизу идетъ порча и обновленіе быстрѣе? сваи, или вышележащіе камни сохраняются дольше? Тоже должно сказать объ относительной древности наружной и внутренней части земной коры; мы даже не можемъ сдѣлать вѣрнаго предположенія по этому предмету, пока не знаемъ, что̀ дѣйствуетъ энергичнѣе и быстрѣе сообщаетъ минеральнымъ массамъ новыя формы — вода ли, работающая наверху, или огонь вліяющій снизу.

Читатель видитъ изъ предшествовавшихъ замѣчаній, что терминъ «первичный» долженъ быть или окончательно отброшенъ, или, если мы его удержимъ, иначе опредѣленъ и не можетъ обозначать группу кристаллическихъ породъ, изъ которыхъ нѣкоторыя, какъ было сказано, новѣе всѣхъ вторичныхъ формацій. Въ этомъ сочиненіи я буду держаться какъ можно ближе методы, предложеннаго Буэ, который назвалъ первичными всѣ породы съ окаменѣлостями, болѣе древнія, чѣмъ вторичныя. Во избѣжаніе недоразумѣнія я буду иногда говорить о нихъ какъ о первичныхъ формаціяхъ, содержащихъ окаменѣлости, потому что слово первичный до сихъ поръ обыкновенно связывалось съ представленіемъ объ отсутствіи окаменѣлостей. Нѣкоторые геологи, чтобъ избѣжать замѣшательства, ввели, вмѣсто «первичный», терминъ «палеозойскій» (παλαιον—древній, ζωον—организмъ), но удержали названія вторичный и третичный. Филлипсъ, ради однородности номенклатуры, предложилъ, въ замѣнъ вторичнаго, «мезозойскій» (μεσος —средній), а въ замѣнъ третичнаго «кайнозойскій» καινος — новый); но выраженія первичный, вторичный и третичный — ихъ синонимы и имѣютъ преимущество старшинства, т. е. введены раньше.

Имѣя доказательства, что какая-нибудь плутоническая, вулканическая или метаморфическая порода древнѣе вторичныхъ формацій, мы отнесемъ ее, согласно этой системѣ классификаціи, также къ пер-

ничнымъ. Буэ, справедливо исключивъ изъ первичныхъ формацій породы метаморфическія, какъ особенный классъ, предложилъ называть ихъ всѣ «кристаллическими сланцами».

Такъ какъ существуютъ вторичныя осадочныя формаціи, то должны быть и одновременныя съ ними плутоническія, вулканическія и метаморфическія породы, которыя я также буду называть вторичными.

Въ слѣдующей главѣ будетъ показано, что слои, лежащіе выше мѣла, названы третичными; поэтому, если мы встрѣтимъ плутоническую, вулканическую, или метаморфическую породу, образовавшуюся послѣ отложенія мѣла, мы отнесемъ ее къ третичнымъ формаціямъ.

Быть можетъ, образованіе нѣкоторыхъ метаморфическихъ породъ и нѣкоторыхъ гранитовъ предшествовало отложенію самыхъ древнихъ первичныхъ формацій, содержащихъ окаменѣлости. Такое предположеніе весьма возможно и будетъ разсмотрѣно ближе въ слѣдующихъ главахъ; здѣсь я только замѣчу, что располагая четыре класса породъ въ четыре параллельные столбца хронологической таблицы, мы никакъ не должны думать, что длина этихъ столбцовъ непремѣнно одинакова: одинъ можетъ начинаться періодомъ раньше, чѣмъ остальные; другой можетъ продолжаться дольше. Едвали можно ожидать, чтобы на незначительной части земнаго шара, которая до сихъ поръ обслѣдована, мы могли найти самый новый, или самый древній членъ каждаго изъ четырехъ классовъ породъ. Такъ, если существуютъ первичныя, вторичныя и третичныя породы класса водныхъ, или осадочныхъ и точно также первичныя, вторичныя и третичныя гипогенновыя формаціи, мы можемъ еще не знать самое древнее первичное отложеніе съ окаменѣлостями, или самое новое гипогенное образованіе.

ГЛАВА IX.

О ДРЕВНОСТИ ВОДНЫХЪ ПОРОДЪ.

Три главные признака относительной древности — налеганіе, минеральный характеръ и окаменѣлости.—Измѣненіе минеральнаго характера и окаменѣлостей въ одной непрерывной формаціи.—Доказательства существованія различныхъ видовъ животныхъ и растеній въ послѣдовательные періоды. — Каждый видъ имѣетъ опредѣленную область распространенія.—Обширность единичныхъ областей.—Въ послѣдовательные геологическіе періоды дѣйствовали сходные законы.—Относительная важность минеральныхъ и палеонтологическихъ признаковъ. — Заключенные въ породахъ обломки, какъ признакъ древности.—Частое отсутствіе отложеній промежуточныхъ періодовъ.— Главныя группы слоевъ западной Европы.—Таблицы осадочныхъ формацій.

Въ предыдущей главѣ я говорилъ о хронологическихъ отношеніяхъ четырехъ главныхъ классовъ породъ вообще, теперь же займусь водными породами въ особенности, или тѣми послѣдовательными періодами, въ теченіе которыхъ были отложены различныя формаціи, содержащія окаменѣлости.

Существуютъ три главные признака для опредѣленія древности даннаго ряда слоевъ: налеганіе, минеральный характеръ и органическіе остатки. Нѣкоторая помощь можетъ быть иногда оказана четвертымъ признакомъ, именно: содержаніемъ въ данныхъ отложеніяхъ обломковъ болѣе древней породы, по которому можно опредѣлить ихъ взаимную относительную древность даже при отсутствіи всѣхъ другихъ доказательствъ.

Налеганіе.—При сравнительномъ опредѣленіи времени образованія двухъ осадочныхъ слоевъ, самый первый и главный признакъ есть ихъ относительное положеніе. Уже было сказано выше, что, при горизонтальномъ напластованіи, верхній слой новѣе всѣхъ нижележащихъ. Слѣдовательно, слои осадочныхъ формацій подобны томамъ исторіи, въ которую каждый писатель вносилъ событія своего времени и потомъ клалъ книгу, послѣдней страницей кверху, на ту, въ которой описана эпоха, непосредственно предшествовавшая. Такимъ образомъ накопилась, наконецъ, высокая кипа лѣтописей и уже одно положеніе ихъ указываетъ на порядокъ, въ которомъ шли другъ за другомъ описанныя въ нихъ событія.

Встрѣчаются однако мѣстности, гдѣ, какъ читателю уже извѣстно, слои нарушены, а иногда даже на значительныхъ пространствахъ совершенно перевернуты и опрокинуты (см. стр. 79, 80). Впрочемъ, эти исключительные случаи рѣдко вводятъ опытнаго геолога въ заблужденіе. Когда онъ видитъ, что слои изломаны или изогнуты, наклонены или вертикальны, онъ знаетъ, что первоначальный порядокъ наслоенія сомнителенъ, и старается отыскать неподалеку такой разрѣзъ, въ которомъ слои горизонтальны, или очень мало наклонны. Узнавъ здѣсь дѣйствительный порядокъ напластованія, онъ получаетъ ключъ къ опредѣленію хронологіи слоевъ, даже въ пунктахъ ихъ наибольшаго искаженія.

Минеральный характеръ. — Часто можно наблюдать, что однѣ и тѣже породы удерживаютъ, въ горизонтальномъ направленіи, на разстояніи десятковъ и даже сотенъ миль, тѣже минеральныя особенности, если мы слѣдимъ ихъ по плоскостямъ наслоенія и если слои не нарушены. Въ отвѣсномъ же направленіи, или во всякомъ поперечномъ къ плоскости наслоенія, это однообразіе исчезаетъ почти тотчасъ и мы рѣдко можемъ встрѣтить толщу образованій въ нѣсколько сотъ ярдовъ, которая не представляла бы послѣдовательнаго, вертикальнаго ряда крайне различныхъ породъ: мелко и крупно-зернистыхъ, механически и химически образованныхъ, известковыхъ, глинистыхъ и кремнистыхъ. Это явленіе приводитъ къ заключенію, что, въ теченіе одного періода, рѣки и потоки разносили одинаковый осадокъ на обширныя пространства, но въ послѣдовательные періоды онъ состоялъ въ одной и той же странѣ изъ весьма различнаго матеріала. Первые изслѣдователи были такъ поражены громаднымъ горизонтальнымъ протяженіемъ однородныхъ породъ, что слишкомъ поспѣшно составили мнѣніе, будто

весь земной шаръ окруженъ рядами различныхъ водяныхъ формацій, расположенныхъ вокругъ ядра планеты, подобно концентрическимъ слоямъ луковицы. Но, хотя нѣкоторыя формаціи дѣйствительно занимаютъ области, равняющіяся болѣе, чѣмъ половинѣ Европы, однако большая часть ихъ имѣетъ крайне узкія границы, или скоро измѣняетъ свой литологическій характеръ. Иногда формаціи постепенно утончаются, какъ будто недостало матеріала въ этомъ направленіи, или оканчиваются рѣзко и мы какъ будто достигли береговъ древняго озера или моря, въ которыхъ онѣ отлагались. Не менѣе часто случается, что онѣ и въ горизонтальномъ направленіи различны по наружному виду и составу. Положимъ, напримѣръ, мы слѣдимъ какой нибудь известнякъ на разстояніи ста миль: мы увидимъ, что онъ постепенно становится болѣе песчанымъ и наконецъ совершенно переходитъ въ песокъ или песчаникъ; этотъ песчаникъ, уже своею непрерывностью съ известнякомъ доказывающій одновременность образованія, въ свою очередь можетъ быть прослѣженъ на такое же, или еще большее разстояніе.

Органическіе остатки.—Этотъ признакъ можетъ быть употребляемъ, какъ критерій для опредѣленія древности формаціи, или для сравненія одновременнаго происхожденія двухъ отложеній отдаленныхъ пунктовъ, съ еще большими ограниченіями, чѣмъ минеральный составъ.

Вопервыхъ, наблюдая слои въ направленіи плоскостей наслоенія, мы можемъ увидать, что однѣ и тѣже окаменѣлости распространены на обширныя пространства, хотя никакимъ образомъ не на неопредѣленныя.

Вовторыхъ, между тѣмъ какъ въ горизонтальномъ направленіи, въ отдѣльномъ рядѣ слоевъ, господствуютъ на многихъ сотняхъ миль однѣ и тѣже окаменѣлости, мы рѣдко встрѣчаемъ одинаковые остатки на многихъ саженяхъ и еще рѣже на многихъ сотняхъ ярдовъ въ направленіи вертикальномъ, или поперечномъ наслоенію. Этотъ фактъ теперь провѣренъ почти во всѣхъ частяхъ земнаго шара и привелъ къ заключенію, что въ послѣдовательные періоды прошедшаго одна и таже мѣстность суши и моря была обитаема гораздо болѣе различными видами животныхъ и растеній, чѣмъ живущіе нынѣ въ діаметрально противоположныхъ пунктахъ земнаго шара, или одновременно существующіе въ полярномъ, умѣренномъ и тропическомъ поясахъ. Это дѣлаетъ вѣроятнымъ, что съ самыхъ отдаленныхъ періодовъ происходило возникновеніе новыхъ органическихъ формъ и вымираніе прежде оби-

таившихъ землю; нѣкоторые виды держались дольше, другіе исчезали скорѣе, но никогда разъ вымершіе не возрождались къ жизни. Примемъ ли мы или отвергнемъ гипотезу преобразованія организмовъ, во сущность всего, что мы знаемъ о законѣ послѣдовательности видовъ, кажется, выражена въ стихѣ поэта—

Natura il fece, e poi ruppe la stampa. Ariosto.
Природа создала его и потомъ разбила форму.

Этому-то обстоятельству и обязаны окаменѣлости тѣмъ высокимъ значеніемъ, какъ хронологическій признакъ, которое даетъ каждой изъ нихъ, въ глазахъ геолога, такой же вѣсъ, какимъ медаль пользуется у историка.

Нельзя сказать того же о каждой минеральной породѣ, потому что нѣкоторыя изъ нихъ, напр. красный мергель и красный песчаникъ, можно встрѣтить, въ одно и тоже время, у поверхности, у основанія и въ срединѣ цѣлаго ряда слоевъ, причемъ они во всѣхъ этихъ мѣстахъ сохраняютъ такое полное тожество минеральнаго вида, что ихъ нельзя различить. Однако, на одномъ и томъ же мѣстѣ земнаго шара не часто отлагались одинаковые осадки въ различные періоды; но даже и тамъ, гдѣ это имѣетъ мѣсто, мы рѣдко рискуемъ спутать памятники отдаленныхъ эпохъ, если изучимъ погребенныя въ нихъ окаменелости и ихъ относительное положеніе.

Уже было замѣчено, что одни и тѣже виды органическихъ остатковъ не могутъ быть прослѣжены горизонтально, или въ направленіи плоскостей наслоенія на неопредѣленныя пространства. Этого слѣдуетъ ожидать и по аналогіи, такъ какъ, изслѣдуя современное распредѣленіе организмовъ, мы находимъ, что вся обитаемая поверхность моря и суши можетъ быть раздѣлена на значительное число различныхъ областей, населенныхъ своеобразными фауной и флорой. Въ основныхъ началахъ геологіи, я старался опредѣлить размѣры и вѣроятное происхожденіе этихъ областей, причемъ я указалъ, что климатъ есть только одна изъ многихъ причинъ, отъ которыхъ онѣ зависятъ и что различіе долготы и широты обыкновенно сопровождается несходствомъ видовъ.

Итакъ, если различныя моря и озера, въ одинъ и тотъ же періодъ, могли быть обитаемы разнообразными водными животными и растеніями, а окружающіе ихъ материки, въ свою очередь, своеобраз-

ными веземаыми видами, то ясно, что въ одновременныхъ отложеніяхъ могутъ быть погребеаы различныя окаменѣлости. Если бы это было иначе, если бы одни и тѣже виды жили ао асякомъ климатѣ и во асякой чвсти земнаго шара, гдѣ, насколько намъ извѣстно, находится соотвѣтстаующая температура и другія услоаія, благопріятныя ихъ существовавію, опредѣленіе одновременности минеральныхъ массъ, по заключающимся аъ нихъ органическимъ остаткамъ, было бы еще аѣрнѣе.

Тѣмъ не менѣе, протаженіе нѣкоторыхъ отдѣльныхъ зоологическихъ облвстей, особенно населенныхъ морскими животными, очень велико; а ааши геологическія изысканія показали, что тѣже законы дѣйствоаали и аъ отдаленные періоды, такъ какъ окаменѣлости часто тожестаенны на весьма обширныхъ пространствахъ и даже въ отложеніяхъ, состоящихъ изъ породъ, которыя совершеяно несходны по ихъ миверальной природѣ.

Изложенныя выше соображенія сдѣлаются тотчасъ болѣе понятнымв, если мы обратимъ внимвніе на то, что происходитъ въ настоящее время нъ Средиземномъ морѣ. Все море это можно разсматривать, какъ одну зоологическую область, потому что, хотя нѣкоторые аиды крайне мѣстны и каждая страна имѣетъ, аѣроятао, нѣсколько исключительно ей привадлежащихъ видовъ, все же знвчительаое число ихъ обще асему Средиземному морю. Слѣдовательно, если аъ нѣкоторый будущій періодъ дно этого моря преаратится аъ сушу, геологъ будетъ имѣть возможность доказать, по органическимъ остаткмъ, одновременность происхожденія различныхъ минеральныхъ массъ, занимающихъ пространстао раавое половинѣ Европы.

Всѣмъ извѣстно, напримѣръ, что въ настоащее время въ этомъ морѣ образуются отложенія въ дельтахъ По, Роны, Нила и другихъ рѣкъ, которыв сильно разнятся другъ отъ друга природой ихъ осадковъ, зависящихъ отъ состава горъ, которыя омываются этими рѣками. Въ другихъ мѣстахъ Средиземнаго моря, какъ напримѣръ, при берегахъ Кампавьи, близь подошвы Этны аъ Сициліи, аъ греческомъ архипелагѣ образуются ааыя породы: здѣсь по временамъ падаютъ въ море массы аулканическаго пеплу и лавовые потоки разливаются по его дну, а въ прометкахъ между вулканическими изверженіями часто осаждаются слои песку и глины, происходящія отъ разрушенія утесовъ, или приносимые мутными водами рѣкъ. Кромѣ того, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ водами минеральныхъ источниковъ, часто выбивающихся

изъ-подъ морскаго дна, осаждаются известями, какъ напр. итальянскій травертинъ. Во всѣхъ этихъ породахъ, столь различныхъ по литологическому характеру, погребаются остатки однихъ и тѣхъ же видовъ раковинъ, коралловъ, ракообразныхъ и рыбъ; или, по крайней мѣрѣ, достаточное число ихъ обще различнымъ мѣстностямъ и даетъ возможность зоологу отнести всѣ эти осадки къ періоду одновременной фауны.

Однако, нѣкоторыя комбинаціи географическихъ условій могутъ произвести, что области различныхъ животныхъ и растеній отдѣляются другъ отъ друга весьма узкими промежутками; а отсюда выходитъ, что и слои, образованные въ смежныхъ областяхъ, могутъ иногда сильно отличаться какъ минеральнымъ составомъ, такъ и органическими остатками. Такъ, напримѣръ, раковины, зоофиты и рыбы Краснаго моря составляютъ группу, весьма отличную отъ обитающей сосѣдняя части Средиземнаго, хотя оба моря раздѣлены только узкимъ Суэзскимъ перешейкомъ. По Филиппи, лишь $^1/_5$ часть двустворчатыхъ раковинъ обща Красному морю и Средиземному близъ береговъ Сициліи; число же одностворчатыхъ (или Gasteropoda) не достигаетъ 18 на 100 и слѣдовательно еще меньше. Въ новѣйшія времена, въ Красномъ морѣ произошли обширныя отложенія известковыхъ породъ, содержащія хорошо сохранившіяся ископаемыя раковины живущихъ видовъ. Мы знаемъ также, что въ устьѣ Нила отлагаются значительныя массы илистаго наноса, съ остатками видовъ, обитающихъ въ Средиземномъ морѣ. Слѣдовательно, если въ какой-нибудь будущій періодъ дно Краснаго моря превратится въ сушу, геологъ испытаетъ большія затрудненія при опредѣленіи относительной древности этихъ формацій, которыя, не смотря на различіе ихъ органическаго и минеральнаго характеровъ, были одновременны.

Но съ другой стороны, мы не должны забывать, что сѣверо-западный берегъ Аравійскаго залива, равнины Египта и Суэзскій перешеекъ составляютъ части одной и той же области наземныхъ видовъ. Потому, небольшіе потоки, случайныя наводненія и тѣ вѣтры, которые разносятъ по пустынѣ облака песку, могутъ снести въ Красное море тѣже рѣчныя и наземныя раковины, какія Нилъ сноситъ въ свою дельту, точно также, какъ остатки нѣкоторыхъ наземныхъ растеній и кости четвероногихъ, вслѣдствіе чего одновременность названныхъ выше формацій можетъ быть дознана, не смотря на различіе ихъ минеральнаго состава и морскихъ ископаемыхъ организмовъ.

Хота рѣки и могутъ такимъ образомъ сносить одни и тѣже рѣчныя и наземныя тѣла разомъ въ нѣсколько морей, населенныхъ различными морскими видами, но еще чаще одновременность наземныхъ видовъ различныхъ зоологическихъ и ботаническихъ областей доказывается тожествомъ морскихъ существъ, которыя населяютъ промежуточное пространство. Такъ, напримѣръ, наземныя четвероногія и раковины Южной Европы, Сѣверной Африки, Сѣверо-Западной Азіи значительно различны, однако остатки всѣхъ ихъ сносятся рѣками, протекающими по этимъ тремъ странамъ, въ Средиземное море.

Въ нѣкоторыхъ частяхъ земнаго шара, границы областей различныхъ животныхъ и растеній современнаго періода весьма не ясны, особенно, гдѣ измѣненія опредѣляются температурой, какъ напримѣръ въ моряхъ, простирающихся отъ умѣреннаго пояса къ тропическому, или отъ умѣреннаго къ холодному. Здѣсь наблюдается постепенный переходъ отъ одной группы видовъ къ другой. Подобнымъ образомъ геологъ, изучая формаціи отдаленныхъ періодовъ, въ состояніи иногда обозначить переходныя градаціи отъ одной древней области къ другой, если тщательно изслѣдуетъ окаменѣлости всѣхъ промежуточныхъ пунктовъ. Этотъ успѣхъ въ пріобрѣтеніи познаній по зоологической и ботанической географіи крайне отдаленныхъ эпохъ зависитъ главнымъ образомъ отъ того обстоятельства, что на минеральный характеръ породъ не имѣетъ вліянія климатъ: большая рѣка можетъ сносить желтый или красный илъ въ нѣкоторую часть моря, гдѣ онъ разносится теченіями на многія сотни миль въ длину и такимъ образомъ переходитъ изъ тропическаго пояса въ умѣренный. Если дно моря впослѣдствіи подвимется, органическіе остатки, погребенные въ этихъ желтыхъ и красныхъ слояхъ будутъ свидѣтельствовать о различныхъ животныхъ и растеніяхъ, которыя нѣкогда одновременно обитали умѣренныя и экваторіальныя страны.

Въ смыслѣ общаго правила, можетъ быть справедливо, что группы однихъ и тѣхъ же видовъ занимаютъ пространства болѣе обширныя, чѣмъ отложенія однороднаго состава, такъ что палеонтологическіе признаки имѣютъ, для геологической классификаціи, большую важность сравнительно съ минеральнымъ составомъ; но безплодно однако спорить объ относительныхъ достоинствахъ этихъ признаковъ, такъ какъ необходима помощь ихъ обоихъ, и весьма удобно, если, за отсутствіемъ одного критерія, мы можемъ воспользоваться другимъ.

Значеніе обломковъ древнихъ породъ. — Уже было сказано, что

иногда объ отаосвтельаой древвости двухъ формацій можно судить по обломкамъ древней породы, заключающимся аъ болѣе вовой. Это доказательство приноситъ пользу въ тѣхъ случаяхъ, когда геологъ затрудняется опредѣлить относительвую древность двухъ формацій, за неимѣніемъ всныхъ разрѣзовъ, которые показывали бы дѣйствительный порядокъ ихъ напластованія, или по причинѣ аертикальнаго положенія слоевъ обѣихъ группъ. Въ такихъ случяяхъ мы иногда замѣчаемъ, что новѣйшва порода частью пропзошла отъ разрушенія болѣе древней. Такъ напримѣръ, въ одной части страны мы находимъ мѣлъ съ кремнями, а въ другой особенную формацію, состоящую изъ попеременныхъ отложеній глины, песку и голышей. Если нѣкоторые изъ этихъ голышей—кремневые и содержатъ тѣже виды ископаемыхъ раковивъ, губокъ и foraminifera, какъ и въ мѣлу, мы смѣло можемъ заключить, что мѣлъ древнѣйшаа изъ даухъ формацій.

Хронологическія группы.—Число группъ, на которыя можао разбпть осадочаые слои, можетъ быть болѣе или менѣе значительно, сообразао взглядамъ различныхъ геологовъ на классификацію; но если мы примемъ извѣстную систему въ расположеаіи, то тотчасъ увидимъ, что аъ одномъ и томъ же разрѣзѣ встрѣчается только небольшое числю, налегающихъ другъ аа друга, цѣльныхъ группъ.

Выкливввавіе отдѣльныхъ слоеаъ было описано аыше (стр. 22);

Фиг. 102.



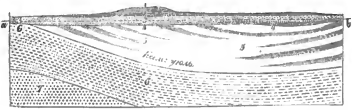
но пусть прилагаемый чертежъ представляетъ ве семь простыхъ слоевъ, а столько же цѣльвыхъ осадочныхъ группъ. Мы видимъ, что въ средиаѣ разрѣза всѣ формаціи налегаютъ одна на другую, но къ краамъ нѣкоторыа изъ нихъ выклявниваются. № 2 и № 5 нѣтъ ва одной сторонѣ разрѣза, № 4 на другой.

Нв другомъ чертежѣ (фиг. 103) читатель уаидитъ дѣистаительный разрѣзъ геологическихъ формацій въ окрестности Бристола и Мэвдипскихъ холмовъ, снятый въ натуральныхъ относительныхъ размѣрахъ профессоромъ Рэмсеемъ, гдѣ аоаыа группы 1, 2, 3 и 4 аесогласно напластованы на формаціи 5 и 6. Такъ, на южномъ концѣ разрѣза мы

встрѣчаемся съ слоями № 3 (новый красный песчаникъ), непосредственно покоящимися на № 6, тогда какъ далѣе къ сѣверу, какъ при холмѣ Дондри, мы видимъ шесть налегающихъ другъ на друга группъ, которыя содержатъ всѣ слои отъ Нижняго оолита до Каменнаго угля и Каменно-угольнаго известняка. Ограниченное протяженіе группъ 1 и 2 обусловлено размываніемъ, такъ какъ эти формаціи оканчиваются рѣзко и оставили поверхностные обрывки, свидѣтельствующіе о томъ, что онѣ покрывали прежде большее пространство.

Фиг. 103.

S Холмъ Дондри. N



Разрѣзъ къ югу отъ Бристоля. А. С. Рамсай.

Длина разрѣза 4 мили. a. b. Уровень моря.

1. Нижній оолитъ.
2. Лейасъ.
3. Новый красный песчаникъ.
4. Магнезистый конгломератъ.
5. Каменный уголь.
6. Каменно-угольный известнякъ.
7. Древній красный песчаникъ.

Однакожъ, совершенное отсутствіе, на большомъ разстояніи, одной или нѣсколькихъ формацій промежуточныхъ періодовъ между двумя такими группами, какъ 3 и 5 того же разрѣза, происходитъ уже не отъ разрушенія нѣкогда существовавшихъ, но оттого, что слои этихъ промежуточныхъ періодовъ никогда не были отложены на ниже-лежащей породѣ. Они не были образованы на этомъ мѣстѣ или потому, что страна въ это время стояла высоко, или оттого, что она была покрыта моремъ или озеромъ, совершенно не получавшими осадка.

Слѣдовательно, чтобы установить хронологическую послѣдовательность осадочныхъ группъ, геологъ долженъ начать съ одного какого-нибудь разрѣза, въ которомъ лежатъ одна на другой нѣсколько группъ слоевъ; затѣмъ, онъ долженъ прослѣдить эти формаціи, руководствуясь ихъ минеральнымъ характеромъ и окаменѣлостями, насколько возможно дальше отъ исходнаго пункта. При встрѣчѣ съ новыми группами, онъ

долженъ опредѣлить по налeганію ихъ древность относительно изслѣдованныхъ прежде, и вставить въ общую хронологическую таблицу.

Этимъ способомъ германскіе, французскіе и англійскіе геологи опредѣляли послѣдовательность слоевъ въ большей части Европы и приняли довольно согласно слѣдующія группы, которыя почти всѣ встрѣчаются въ Великобританіи.

Группы осадочныхъ формацій Западной Европы, расположенныя по, такъ называемому, нисходящему ряду, или начиная съ новѣйшихъ. (*См. болѣе подробную таблицу на стр. 136—142*).

1. Послѣ-третичныя, заключающія современныя и пост плiоценовыя.		Неозойскія.
2. Плiоценъ.	Третичныя, Над-мѣловыя *) или Кайнозойскія **).	Неозойскія.
3. Мiоценъ.	Третичныя, Над-мѣловыя *) или Кайнозойскія **).	Неозойскія.
4. Эоценъ.	Третичныя, Над-мѣловыя *) или Кайнозойскія **).	Неозойскія.
5. Мѣлъ.	Вторичныя или Мезозойскія.	Неозойскія.
6. Зеленый песчаникъ и Вельдская.	Вторичныя или Мезозойскія.	Неозойскія.
7. Верхній Оолитъ съ Пöрбекомъ.	Вторичныя или Мезозойскія.	Неозойскія.
8. Средній Оолитъ.	Вторичныя или Мезозойскія.	Неозойскія.
9. Нижній Оолитъ.	Вторичныя или Мезозойскія.	Неозойскія.
10. Лейасъ.	Вторичныя или Мезозойскія.	Неозойскія.
11. Тріасъ.	Вторичныя или Мезозойскія.	Неозойскія.
12. Пермская.	Первичныя.	Палеозойскія
13. Каменноугольная.	Первичныя.	Палеозойскія
14. Древній Красный песчаникъ, или Девонская.	Первичныя.	Палеозойскія
15. Верхняя Силурійская.	Первичныя.	Палеозойскія
16 Нижняя Силурійская.	Первичныя.	Палеозойскія
17. Кембрійская, или древнѣйшая изъ содержащихъ окаменѣлости.	Первичныя.	Палеозойскія

Мы не можемъ быть увѣрены, что три главные отдѣла, вышеприведенной таблицы, именно: первичныя, вторичныя и третичныя, равнозначительны, или, что 17 второстепенныхъ группъ содержатъ памятники относительно равныхъ періодовъ минувшей исторіи земли. Но достовѣрно, что каждая изъ нихъ относится къ послѣдовательнымъ періодамъ, когда жили опредѣленныя животныя и растенія, большею частію свойственныя только этимъ эпохамъ, и когда различные осадки отлагались на пространствѣ, занимаемомъ теперь Европой.

Если-бы мы хотѣли раздѣлить, по палеонтологическимъ даннымъ ***),

*) Де-ла-Бешъ далъ третичной группѣ названіе «Над-мѣловой», показывающее, что принадлежащіе къ ней слои лежатъ выше мѣла.

**) Объясненіе термина Кайнозойская группа и др. дано выше на стр 123.

***) Палеонтологіей называется наука, занимающаяся ископаемыми остатками животныхъ и растеній. Этимологическое значеніе названія: παλαιος. palaios—древній, οντα, onta—существо и λογος, logos—рѣчь.

весь рядъ осадочныхъ слоевъ на небольшое число группъ (менѣе значительное, чѣмъ въ предыдущей таблицѣ), болѣе соразмѣрныхъ, чѣмъ отдѣлы первичный, вторичный и третичный, намъ, можетъ быть, слѣдовало бы принять 8 группъ или періодовъ, перечисленныхъ ниже.

Но къ этому я замѣчу, что при настоящемъ состояніи науки, когда мы не имѣемъ возможности сравнивать данныя, доставляемыя окаменѣлостями не только всѣхъ классовъ организмовъ, но даже и наиболѣе распространенныхъ, какъ напр., раковинъ, коралловъ, и рыбъ, такія обобщенія преждевременны и на нихъ должно смотрѣть только какъ на догадки, или предварительныя схемы большихъ естественныхъ группъ, которыя мы отыскиваемъ.

Дѣленіе осадочныхъ слоевъ Западной Европы на 8 группъ.

1. Послѣ-третичная и третичная	отъ современныхъ до Эоценовыхъ включительно.
2. Мѣловая	отъ Мастрихтскаго мѣла до Вельдской включительно.
3. Оолитовая	отъ Порбекка до Лейаса включительно.
4. Тріасовая	содержащая Кейперъ, Раковинный известнякъ и Пестрый Песчанникъ Нѣмцевъ.
5. Пермская и каменноугольная	содержащая Магнезіальный известнякъ, продуктивныя каменноугольные осадки и Горный известнякъ.
6. Девонская, или Древній красный песчанникъ .	отъ желтаго песчанника въ Файфѣ до Форфаршарскаго постоваго камня съ Cephalaspis.
7. Силурійская.	отъ Верхняго Лодловскаго яруса до известняка Бальскаго (Bala) и Граптолитовыхъ сланцевъ.
8. Кембрійская	отъ Лингулитоваго плитняка (Lingula flags), или первичнаго этажа Барранда до самыхъ нижнихъ изъ извѣстныхъ намъ породъ, содержащихъ окаменѣлости.

Но слѣдующая, болѣе подробная таблица осадочныхъ слоевъ, раздѣленная на большее число отдѣловъ, будетъ полезнѣе для читателя, при изученіи осадочныхъ формацій, описанныхъ въ слѣдующихъ 18 главахъ.

КРАТКАЯ ОБЩАЯ ТАБЛИЦА ОСАДОЧНЫХЪ ФОРМАЦІЙ.

1. Современная.		Послѣ-третичная.		
2. Пост-плиоценовая.				
3. Новая плиоценовая.		Плиоценовая.	Третичныя или Кайнозойскія.	Неозойскія.
4. Древняя плиоценовая.				
5. Верхняя міоценовая.		Міоценовая.		
6. Нижняя міоценовая.				
7. Верхняя эоценовая.		Эоценовая.		
8. Средняя эоценовая.				
9. Нижняя эоценовая.				
10. Мастрихтскіе слои.		Мѣловая.	Вторичныя или Мезозойскія.	
11. Бѣлый мѣлъ.				
12. Верхній зеленый песчаникъ.				
13. Гольтъ.				
14. Нижній зеленый песчаникъ.				
15. Вельдская.				
16. Порбеккскій ярусъ.		Юрская.		
17. Портлэндскій камень.				
18. Киммериджская глина.				
19. Кораль-рагъ.				
20. Оксфордская глина.				
21. Большой или Батъ-оолитъ.				
22. Нижній оолитъ.				
23. Лейясъ.				
24. Верхній	Тріасъ.	Тріасовая.		
25. Средній				
26. Нижній				
27. Пермская.		Пермская.		
28. Продуктивная каменно-угольная.		Каменноугольная.	Первичныя или Палеозойскія.	Палеозойскія.
29. Каменно-угольный известнякъ.				
30. Верхняя	Девонская.	Девонская.		
31. Средняя				
32. Нижняя				
33. Верхняя	Силурійская.	Силурійская.		
34. Средняя				
35. Нижняя				
36. Верхняя	Кэмбрійская.	Кэмбрійская.		
37. Нижняя				
38. Верхняя	Лаврентійская.	Лаврентійская.		
39. Нижняя				

ТАБЛИЦА

ОСАДОЧНЫХЪ (СОДЕРЖАЩИХЪ ОКАМЕНѢЛОСТИ) ФОРМАЦІЙ,

ПОКАЗЫВАЮЩАЯ ПОРЯДОКЪ НАЛЕГАНІЯ, ИЛИ ХРОНОЛОГИЧЕСКУЮ ПОСЛѢДОВАТЕЛЬНОСТЬ ГЛАВНЫХЪ ГРУППЪ.

ПОСЛѢ-ТРЕТИЧНЫЯ.

(*Post-tertiary*; *Terrains contemporains et quaternaires*; *Diluvialformation*, *Posttertiäre Bildungen*, *etc.*)

		Примѣры:	
ПОСЛѢ-ТРЕТИЧНЫЯ.	**1. СОВРЕМЕННАЯ.**	Въ Британіи — Морскіе слои съ остатками человѣка, на берегу Корнуэльса. Морскіе слои съ лодками, въ эстуаріи Клайды. Въ другихъ странахъ.—Датскій торфъ (сорныя кучи) съ инструментами изъ бронзы и камня. Озерный илъ съ остатками Швейцарскихъ свайныхъ построекъ, съ орудіями изъ камня и металла. Морскіе слои, включая сюда храмъ Сераписа въ Пуццуоли. Озерныя отложенія въ Кашмирѣ.	Раковины и млекопитающія нынѣ живущихъ видовъ.
	2. ПОСТ-ПЛІОЦЕНОВАЯ.	Въ Британіи.—Глина Бриксгамской пещеры, съ кремневыми ножами и костями вымершихъ и живущихъ четвероногихъ. Гравій долинъ, или древній аллювій Темзы и Оузы, съ каменными орудіями. Ледяной наносъ Шотландіи, съ морскими раковинами. Ледяная формація (boulder formation) Норфолькскихъ обрывовъ. Лѣсной слой Норфолькскихъ обрывовъ, съ костями слона и др. Ледяной наносъ Уэльса, съ ископаемыми морскими раковинами почти въ 1,400 футахъ высоты на Моль-Трайфанъ. Въ другихъ странахъ.—Древній гравій при Амьенѣ, съ кремневыми орудіями и костями вымершихъ млекопитающихъ. Лёсъ Рейна. Древній илъ Нила, образующій рѣчныя террасы. Морскіе слои Сардиніи, 300 фут. выше уровня моря, съ глиняной посудой и костями вымершихъ четвероногихъ. Глина и брекчія пещеръ близъ Люттиха, съ человѣческими остатками и костями вымершихъ и современныхъ млекопитающихъ. Австралійскія пещерныя брекчіи съ костями вымершихъ сумчатыхъ. Ледяной наносъ Сѣверной Европы. Послѣ-ледяныя прѣсноводныя отложенія Сѣверной Америки съ остатками мастодонта	Раковины современныя, млекопитающія частію вымершія.

ТРЕТИЧНЫЯ.

(*Tertiary; Terrains tertiaires; Tertiärgebirge, Mollassenformation, etc.*)

		Примѣры:
ПЛІОЦЕНОВЫЯ.	**3. НОВАЯ ПЛІОЦЕНОВАЯ.**	Въ Британіи.—Норвичскій крагъ, морской, съ 11% раковинъ вымершихъ видовъ, съ костями Mastodon arvernensis и пр. Чильзеорденіе слои съ морскими раковинами, изъ которыхъ 9% вымершихъ, а изъ живущихъ видовъ преимущественно полярные. Брайдльтонскія слои съ морской полярной фауной начала ледниной эпохи. Въ другихъ странахъ.—Туфы острова Искіи. } Морскія раковины отъ 1 — 7% вымерш. видовъ. Конусъ Монте-Сомма. Основанія Этны съ восточной стороны. Известковые и глинистые слои и вулканическіе туфы Сициліи, съ раковинами отъ 10—30% вымершихъ видовъ. Озерные слои верхней долины Арно, съ Mastodon arvernensis и др.
	4. ДРЕВНЯЯ ПЛІОЦЕНОВАЯ.	Въ Британіи.—Красный крагъ Суффолька съ морскими раковинами, изъ которыхъ нѣкоторые сѣверныхъ видовъ; 40% вымершихъ. Бѣлый или коралловый крагъ Суффолька; сѣверныхъ видовъ менѣе; 48% вымершихъ видовъ. Въ другихъ странахъ.—Верхній и средній Антверпенскій крагъ, раковины отъ 40—50% вымершія, кости китовидныхъ млекопитающихъ. Подапеннинскіе мергели и пески. Арало-Каспійскія прѣсноводно-морскія формаціи.
МІОЦЕНОВЫЯ.	**5. ВЕРХНЯЯ МІОЦЕНОВАЯ.**	Въ Британіи.—и Желѣзистые пески Сѣверныхъ Downs? Въ другихъ странахъ.—а Эдгенскіе слои близъ Антверпена, 61% раковинъ вымершихъ видовъ. а. Діестскій песокъ (Diestien). Больдербергскіе слои Бельгіи. Фалюны Турена, съ подтропическими твердокожими, съ Dinotherium и пр. Фалюны (собственно) Бордо. Прѣсноводные слои въ департаментѣ Жеръ съ остатками четвероногихъ. Эппельсгеймскій песокъ съ четвероногими фалюнъ. Вѣнскій бассейнъ съ 4/5 раковинъ вымершихъ видовъ и Dinotherium. Слои горы Суперга близъ Турина. Отложенія при Пиверно близъ Анинъ съ ископаемыми толстокожими и обезьянами. Оенингенскіе слои въ Швейцаріи, богатые растеніями и насѣкомыми. Морскіе моллассы въ Швейцаріи. Холмы Сиваликъ съ прѣсноводными раковинами и вымершими четвероногими. Морскіе слои при берегахъ Атлантическаго океана въ Соединенныхъ Штатахъ. Вулканическій туфъ и известнякъ острова Мадеры, Канарскихъ и Азорскихъ острововъ.
	6. НИЖНЯЯ МІОЦЕНОВАЯ.	Въ Британіи.—Гемпстедскіе слои, морскіе и прѣсноводные. Лигнитъ и глина Бовэй-Трасей съ подтропическими растеніями. Отложенія съ листьями на островѣ Муль и вулканическіе туфы. Въ другихъ странахъ.—Известнякъ Босъ и пр. Песчаникъ Фонтенбло. Озерные слои въ Лимань-д'Оверни и въ Канталѣ. Нижніе морскіе и прѣсноводно-морскіе слои Бордо съ Cerithium plicatum и др. Майнцскій бассейнъ, известнякъ съ Littorinella и мергель съ Cyrena Semistriata и др. Слои Радобой въ Кроаціи съ ископаемыми растеніями и насѣкомыми. Бурый уголь Германіи. Нижніе моллассы Швейцаріи, прѣсноводные и прѣсноводно-морскіе, съ подтропической флорой. Рюпельскіе слои Дюмона съ Leda Deshayesiana и др. Средніе Лимбургскіе слои (Верхніе Тонгерскіе Дюмона) съ морскими и прѣсноводными раковинами. Нижніе Лимбургскіе (Нижніе Тонгерскіе Дюмона) съ морскими раковинами, изъ которыхъ 1/3 Верхне Эоценовыя. Слои Небраска съ костями вымершихъ четвероногихъ и черепахъ.

Примѣры:

ЭОЦЕНОВАЯ.	7. ВЕРХНЯЯ ЭОЦЕНОВАЯ.	Въ Британіи.—1 Бембриджскія прѣсноводно-морскія слои съ Paleotherium и др. 2. Осборнская группа или Св. Елены. 3 Голонская группа съ морскими и прѣсноводными раковинами. 4. Бартонская глина съ нуммулитами. Въ другихъ странахъ.—1. Прѣсноводный гипсъ Монмартра, съ Paleotherium. 2. Кремнистый известнякъ или Нижній Травертинъ. 3. Песчаникъ Бошанъ или Средній Песчаный ярусъ.
	8. СРЕДНЯЯ ЭОЦЕНОВАЯ.	Въ Британіи. — 1. Багшотскіе и Браклешамскія (Bracklesham) слои. 2. Бѣлая глина Алюмъ-Бэй съ тропическими растеніями. Въ другихъ странахъ. — 1. Грубый известнякъ, или Миліолитовый. 2. Суассонскій песокъ или Lits coquilliers, съ Nummulites planulata. 3. Клайборнскіе слои Соединенныхъ Штатовъ, съ Orbitoides и Zeuglodon.
	9. НИЖНЯЯ ЭОЦЕНОВАЯ.	Въ Британіи. — 1. Собственно Лондонская глина съ тропическими раковинами, рыбами и растеніями. 2. Пластичная или пестрая глина Вульвича, прѣсноводно-морская. 3. Тенетскій (Tanet) песокъ съ Pholadomya и др. Въ другихъ странахъ.—1. Лондонская глина близъ Дюнкирхена. 2. Пластичная глина съ Gastornis parisiensis. 3. Песокъ Брашо съ Arctocyon primoevus.

ВТОРИЧНЫЯ.

(*Secondary*; *Terrains secondaires*; *Secundäre Gebilde*, *etc.*).

Примѣры:

МѢЛОВАЯ.	10. ВЕРХНЯЯ МѢЛОВАЯ.	Въ Британіи.—1. Отсутствуютъ. 2 Бѣлый мѣлъ съ кремнемъ, морской. 3. Мѣловой мергель, морской. 4. Верхній Зеленый песчаникъ—огненикъ. Соррей, морской. 5. Гольтъ—темносиній мергель юговосточной Англіи. Блакдоунскіе слои прибрежнаго образованія. Въ другихъ странахъ.—1. Мастрихтскія слои съ Мозазавромъ. Мѣлъ Факсоэ съ Nautilus danicus. 2. Бѣлый мѣлъ во Франціи, Швеціи и Россіи. 3. Известнякъ Плэнеръ въ Саксоніи. 2. и 3. Пески и глины Ахена, съ преобладаніемъ двудольныхъ покрыто-сѣмянныхъ. 4. Песчаникъ Квадеръ въ Германіи. 5. Гольтъ Луары. 2 и 3. Гиппуритовый известнякъ Южной Франціи. 2 и 5. Пески и мергель Нью-Джерсей въ Соединенныхъ Штатахъ. 2 и 5. Кремнистый известнякъ Техаса.
	11. ВЕРХНЯЯ МѢЛОВАЯ ИЛИ НЕОКОМСКАЯ.	Въ Британіи.—1. Желѣзистый и зеленый песокъ. Кентъ рагъ или известковый камень. Этерельдскіе морскіе слои съ Perna Molleti. 2. Вельденая глина Соррей, Кента и Суссекса, прѣсноводная, съ Cypris. Гастингскій песокъ (Тонбриджскій и Ашборнгемскій), прѣсноводный съ Iguanodon Mantelli. Въ другихъ странахъ.—1. Неокомскій ярусъ при Невшателѣ. 2. Вельденія отложенія Ганновера.
	12. ВЕРХНІЙ ООЛИТЪ.	Въ Британіи.—Верхніе Порбекскіе слои, прѣсноводные, Порбекскій мраморъ. Средній, прѣсноводно-морской Порбекъ, съ многочисленными Сумчатыми четвероногими и др. Нижній Порбекъ, прѣсноводный, съ прослойками перегноя. Портландскій камень и песокъ. Киммериджская слоистая глина, пропитанная органическимъ веществомъ, съ морскими раковинами, изъ которыхъ 24°/₀ общи съ Среднимъ Оолитомъ. Въ другихъ странахъ.—Мергели съ Gryphaea virgula въ Аргоннѣ. Литографскій камень Соленгофена съ Archaeopteryx.

Примѣры:

ООЛИТЪ.	13. СРЕДНІЙ ООЛИТЪ.	Въ Британіи.—1. Кораль-рагъ Беркшира, Уильтса и Іоркшира. Оксфордская глина съ белемнитами и аммонитами. Келловейскія слои Уильтса и Іоркшира съ раковинами, изъ которыхъ 21% общи съ Нижнимъ Оолитомъ. Въ другихъ странахъ.—1. Известнякъ съ Nerinea въ Юрѣ. Дицератитовый известнякъ въ Альпахъ.
	14. НИЖНІЙ ООЛИТЪ.	Въ Британіи.—Корнбрашъ и Форестъ-Марбль Уильтса и Глоучестершира. Большой Брадфордскій Оолитъ съ энкринитами и пр. Стонсфильдскій сланецъ съ Сумчатыми и Araucaria. Валяльная глина Баати съ Ostrea acuminata. Нижній Оолитъ, съ 24% раковинъ, общихъ съ Большимъ Оолитомъ.
ЛЕЙЯСЪ.	15. ЛЕЙЯСЪ.	Верхній Лейясъ, глинистый, съ Ammonites striatulus, Spirifer и Leptaena. Сланецъ и известнякъ съ Ammonites bifrons. Ярусъ Мергельнаго камня или Средній Лейясъ, раздѣляющійся, по аммонитамъ, на три пояса. Нижній Лейясъ, раздѣляющійся на 6 поясовъ, съ Ammon. Planorbis въ самомъ нижнемъ поясѣ и съ A. Bucklandi въ выше-лежащемъ.
ТРІАСЪ.	16. ВЕРХНІЙ ТРІАСЪ.	Въ Британіи.—Пенартскій слой, или слой съ Avicula contorta.—Бѣлый Лейясъ, съ рыбами изъ рода Hybodus и др. Доломитовый конгломератъ близъ Бристоля, съ Thecodontosaurus и др. Красная глина съ большими залежами соли близъ Норвича въ Чешайрѣ. Въ другихъ странахъ. — Германскій Кейперъ съ Microlestes, рыбами изъ рода Hybodus и др. Сан-Кассьянскіе или Гальштадтскіе слои, съ богатой морской фауной. Каменный уголь Ричмонда и Виргиніи съ Estheria ovata и растеніями сходными съ Кейперскими въ Европѣ. Чатамскій каменный уголь Сѣверной Каролины, съ *Dromatherium*.
	17. СРЕДНІЙ ТРІАСЪ.	Въ Британіи.—Отсутствуетъ. Въ другихъ странахъ. — Раковинный известнякъ Германіи съ Encrinus liliiformis и Placodus gigas.
	18. НИЖНІЙ ТРІАСЪ.	Въ Британіи.—Новый Красный песчаникъ Ланкашира и Чешайра, съ Labyrinthodon и слѣдами Chirotherium. Въ другихъ странахъ.—Пестрый песчаникъ Германіи, со слѣдами Labyrinthodon. Красный песчаникъ долины Коннектикутъ, со слѣдами птицъ и пресмыкающихся.

ПЕРВИЧНЫЯ.

(Primary; Terrains paléozoïques; Primäre, oder Palaeozoische Gebilde, etc.)

Примѣры:

ПЕРМСКАЯ.	19. ПЕРМСКАЯ.	Въ Британіи.—1. Слоистый магнезистый известнякъ Дöргена и Іоркшира. 2. Бречія магнезистаго известняка въ Тейнмоутскихъ обрывахъ. 3. Магнезистый известнякъ съ окаменѣлостями (Fenestella retiformis). 4. Плотный магнезистый известнякъ. 5. Мергельный плитнякъ Дöргена, содержащій рыбъ съ несимметричнымъ хвостомъ. 6. Нижній песчаникъ, съ растеніями, похожими на каменноугольныя, но другихъ видовъ. Въ другихъ странахъ.—1. Штинкштейнъ (Вонючій камень) въ Тюрингіи. 2. Раухвакка (Дымчатая вакка), тамъ же. 3. Доломитъ, или Верхній Цехштейнъ. 4. Цехштейнъ собственно, или Нижній Цехштейнъ. 5. Мергельный, или Мѣдистый Сланецъ съ Protorosaurus. 6. Красный лежень въ Тюрингіи, съ Psaronius. Магнезистый известнякъ и пр. въ Россіи.

		Примѣры:
КАМЕННО-УГОЛЬНАЯ.	20. ВЕРХНЯЯ КАМЕННО- УГОЛЬНАЯ.	Въ Британіи. — Продуктивная каменноугольная формація въ Южномъ Уэльсѣ, внизу съ глинами, содержащими Stigmaria. Продуктивная каменноугольная формація Кольбрукъ-Дэль. Мильстонъ-гритъ (Жерновой Песчаникъ). Каменноугольная формація Ирландіи. Въ другихъ странахъ. — Сант-Этьенскій каменноугольный бассейнъ, съ прямо стоящими ископаемыми деревьями. Саарбрюкенскій каменноугольный бассейнъ, съ Archegosaurus. Каменноугольная формація Новой Шотландіи, съ ископаемыми лѣсами и наземной раковиной Pupa vetusta. Аппалахскій каменноугольный бассейнъ, 720 миль длины и 180 ширины, съ слѣдами Cheirotherium.
	21. НИЖНЯЯ КАМЕННО- УГОЛЬНАЯ.	Въ Британіи. — Горный известнякъ Уэльса и Южной Англіи съ морскими ископаемыми, главнымъ образомъ кораллами и морскими лиліями. Тоже въ Сомерсетширѣ и Ирландіи съ залежами рыбъ. Каменноугольный известнякъ Шотландіи, перемежающійся съ песчаникомъ, содержащимъ уголь. Въ другихъ странахъ. — Горный известнякъ Бельгіи. Кремнистый сланецъ и Новая Грауванка въ Германіи съ Posidonomya Becheri. Гипсовые слои и энкринитовый известнякъ Новой Шотландіи.
ДЕВОНСКАЯ или ДРЕВНІЙ КРАСНЫЙ ПЕСЧАНИКЪ.	22. ВЕРХНЯЯ ДЕВОНСКАЯ.	Въ Британіи. — Желтый песчаникъ Дюри-Дина съ Glyptopomus и песчаникъ Кильменни съ ископаемыми рыбами. Пильтонская группа въ Сѣверномъ Девонѣ, со Spirifer disjunctus. Петерзайнская группа въ Корнуэльсѣ, съ Clymenia и Cypridina. Въ другихъ странахъ. — Известнякъ съ Clymenia и Ципридиновый сланецъ въ Германіи. Известняки Фихтельгебирге съ трилобитами изъ рода Brontes и др. Катскильская и Чемёнгская группа Нью-Іорка въ Соединенныхъ Штатахъ
	23. СРЕДНЯЯ ДЕВОНСКАЯ.	Въ Британіи. — Песчаникъ Форфаршира и Пертшира съ Holoptychius и др. Битуминозные сланцы Гамра, Катнесъ и др., съ множествомъ рыбъ. Не содержащая окаменѣлостей группа Сѣвернаго Девона. Ильфракомбскіе слои, съ большимъ числомъ трилобитовъ и коралловъ, а также съ головоногими, отличными отъ Верхне-Девонскихъ. Въ другихъ странахъ. — Эйфельскій известнякъ со сланцами, внизу содержащими Calceola. Рогообразовая (Corniferous) формація въ Западной Канадѣ и Нью-Іоркѣ. Девонскіе слои Россіи.
	24. НИЖНЯЯ ДЕВОНСКАЯ.	Въ Британіи. — Арбродскій Мостовой камень съ Cephalaspis, Pterygotus и Parka. Нижній Песчаникъ въ Катнесѣ съ Pterygotus. Песчаникъ и сланецъ Форланда и Линтона. Песчаникъ Торкей съ ширококрылыми Spiriferi. Въ другихъ странахъ. — Девонскіе слои Южной Африки съ Homalonotus и др. Песчаникъ Орисканы въ Западной Канадѣ и Нью-Іоркѣ.
	25. ВЕРХНЯЯ СИЛУРІЙ- СКАЯ.	Въ Британіи. — Верхняя Лодловская формація, Даунтонскій песчаникъ съ залежью костей въ верхней части, сѣрый песчаникъ съ Rhynchonella navicula. Нижняя Лодловская формація, содержащая известнякъ Эймстри (Aymestry) и Лодловскіе сланцы съ самыми древними изъ извѣстныхъ остатковъ рыбъ. Венлокскій известнякъ съ трилобитами и др. Венлокскій сланецъ съ граптолитами. Вульгунскій известнякъ и песчаникъ. Въ другихъ странахъ. — Ніагарскій известнякъ съ Calymene, Homalonotus и др.

Примѣры:

СИЛУРІЙСКАЯ.	26. СРЕДНЯЯ СИЛУРІЙСКАЯ.	Въ Британіи. — Верхній Лландовери, заключающій Тараннонскій сланецъ и Мэйгильскіе песчаникъ и известнякъ съ Pentamerus laevis и др. Нижніе Лландоверскіе сланцы. Въ другихъ странахъ. — Клинтонская группа въ Америкѣ съ Pentamerus laevis и др. Силурійскіе слои съ Pentamerus, въ Россіи.
	27. НИЖНЯЯ СИЛУРІЙСКАЯ.	Въ Британіи.—Карадокскіе и Бальскіе слои съ Trinucleus Caractaci и др. Лландоверскіе слои съ граптолитами и неслоистыми вулканическими туфами. Нижняя Лландейльская или Эрингская формація съ Didymograpsus geminus и неслоистыми вулканическими туфами. Въ другихъ странахъ.—Унгулитовый песчаникъ въ Россіи. Группа Гудзоновой рѣки и Трентонскій известнякъ въ Сѣверной Америкѣ съ Trinucleus и др., и Известнякъ Черной рѣки съ большими Orthoceras. Ортоцератитовый известнякъ въ Швеціи.
КЭМБРІЙСКАЯ.	28. ВЕРХНЯЯ КЭМБРІЙСКАЯ. (Первичный этажъ Барранда)	Въ Британіи.—Тремадокскій сланецъ съ трилобитами, частію Силурійскими, частію «первой фауны Барранда». Лингулитовый сланецъ съ Lingula Davisii. Въ другихъ странахъ.—«Первичный» этажъ (первой фауны) въ Богеміи съ трилобитами изъ рода Paradoxides и др. Кварцовый сланецъ въ Швеціи и Норвегіи. Потсдамскій песчаникъ съ Sikelocephalus и Obolella. Квебекская группа со смѣшанной фауной, сходной съ Нижне-Лландейльскою и Тремадокскою.
	29. НИЖНЯЯ КЭМБРІЙСКАЯ. (Лонгмайндская группа.)	Въ Британіи. — Гарлечскій песчаникъ съ Arenicolites spirsus и др. Сланцы Лланбери съ зоофитами (Oldhamia). Въ другихъ странахъ.—Гуронскіе слои въ Канадѣ.
ЛАВРЕНТІЙСКАЯ.	30. ВЕРХНЯЯ ЛАВРЕНТІЙСКАЯ.	Въ Британіи.—Основной гнейсъ острововъ Гебридскихъ? Гиперстеновыя породы на островѣ Скай? Въ другихъ странахъ. — Лабрадоровыя породы къ сѣверу отъ рѣки св. Лаврентія въ Канадѣ. Адайрондакскія горы въ Нью-Іоркѣ.
	31. НИЖНЯЯ ЛАВРЕНТІЙСКАЯ.	Въ Британіи.—Отсутствуетъ (?) Въ другихъ странахъ. — Гнейсы и кварциты съ прослойками известняка, изъ которыхъ въ одной, имѣющей до 1,000 футовъ въ толщину, встрѣчается фораминиферъ Eozoon Canadense, самая древняя изъ извѣстныхъ окаменѣлостей

ГЛАВА X.

СОВРЕМЕННЫЙ И ПОСТ-ПЛІОЦЕНОВЫЙ ПЕРІОДЫ.

Современный и Пост-пліоценовый періоды.—Опредѣленіе названій.—Образованія современнаго періода.—Позднѣйшія береговыя отложенія, содержащія произведенія искусства, близъ Неаполя.—Датскій торфъ и раковинныя кучи.—Озерныя жилища въ Швейцаріи.—Каменный, бронзовый и желѣзный періоды.—Форма человѣческаго черепа въ современномъ періодѣ.—Пост-пліоценовыя образованія.—Одновременное существованіе человѣка съ вымершими млекопитающими.—Верхній и Нижній гравій долинъ.—Лёсъ или разливный илъ Нила, Рейна и пр.—Древность послѣ-пліоценовыхъ озерныхъ террасъ Швейцаріи.—Поднятые морскіе слои въ Сардиніи.—Происхожденіе пещеръ.—Остатки человѣка и вымершихъ четвероногихъ въ пещерныхъ отложеніяхъ.—Киркдэльская пещера.—Періодъ сѣвернаго оленя въ Южной Франціи.—Австралійская пещерная брекчія.—Связь въ географическомъ распредѣленіи нынѣ-живущихъ и вымершихъ Пост-пліоценовыхъ позвоночныхъ.—Вымершія страусовыя породы въ Новой Зеландіи.—Колебанія климата въ Послѣ-ледяной періодъ.—Сравнительная долговѣчность видовъ млекопитающихъ и твердо-покровныхъ.—Зубы современныхъ и пост-пліоценовыхъ млекопитающихъ.

Изъ общихъ таблицъ, данныхъ въ концѣ послѣдней главы, читатель увидитъ, что самые верхніе или новѣйшіе слои названы Послѣ-третичными, для обозначенія ихъ позднѣйшаго образованія. Можно замѣтить также, что послѣ-третичная формація раздѣляется на 2 второстепенныя группы: Современную и Пост-Пліоценовую. Въ первой или Современной и млекопитающія и раковины принадлежатъ къ видамъ тожественнымъ съ нынѣ-живущими; между тѣмъ какъ въ пост-пліоценовой нѣкоторая и не рѣдко значительная часть млекопитающихъ от-

носится къ вымершимъ видамъ. На эту номенклатуру можно возразить, что терминъ пост-пліоценовая въ строгомъ смыслѣ заключаетъ въ себѣ понятіе о всѣхъ геологическихъ памятникахъ, болѣе новыхъ, чѣмъ пліоценовая; но когда я буду имѣть случай говорить о цѣломъ періодѣ, то стану называть его послѣ-третичнымъ, сохраняя терминъ пост-пліоценовая для самой древней послѣ-третичной формаціи и называя верхнюю или новую «современной».

Встрѣчаются случаи, гдѣ почти невозможно провести граничную линію между современными и пост-пліоценовыми отложеніями и мы должны ожидать, что эти затрудненія будутъ скорѣе возрастать, чѣмъ уменьшаться при расширеніи нашихъ познаній и по мѣрѣ того, какъ будутъ пополняться пробѣлы геологическихъ лѣтописей.

Въ 1839 году я предложилъ названіе Плейстоценъ, какъ сокращеніе вмѣсто Новый Пліоценъ и оно вскорѣ сдѣлалось общеупотребительнымъ, благодаря принятію его покойнымъ Эдуардомъ Форбесомъ въ прекрасномъ сочиненіи: «О геологической зависимости современной фауны и флоры Британскихъ острововъ»; но Форбесъ употребилъ этотъ терминъ почти въ томъ же смыслѣ, какой я придаю въ этой книгѣ выраженію пост-пліоценъ, а не какъ сокращеніе вмѣсто новый пліоценъ. Чтобы избѣгнуть запутанности, я считаю лучшимъ совершенно отказаться въ этомъ сочиненіи отъ употребленія слова Плейстоценъ (развѣ только сохраняя его для названія древнѣйшей послѣ-третичной формаціи), такъ какъ я нахожу, что введеніе этого четвертаго термина сдѣлало бы невозможнымъ употребленіе слова Пліоценъ въ его первоначальномъ, широкомъ смыслѣ, тогда какъ часто почти необходимо имѣть одно общее названіе для обозначенія обоихъ подраздѣленій пліоценоваго періода. *)

Современный періодъ.

Въ шестой главѣ, гдѣ я говорилъ о размываніи, было доказано, что суша, или та часть земной поверхности, которая не покрыта во-

*) Если геологи все-таки находятъ удобнымъ удержать терминъ Плейстоценъ, я совѣтовалъ бы употреблять его не въ смыслѣ первоначально предложенномъ мною и не съ тѣмъ нѣсколько неопредѣленнымъ значеніемъ, какое придалъ ему Эд. Форбесъ, но вмѣсто слова пост-пліоценъ, какъ послѣднее опредѣляется въ этомъ сочиненіи.

дою, обыкновенно разрушается непрерывнымъ дѣйствіемъ дождя и рѣкъ, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ на морскомъ берегу, подмывающей и сносящей силой морскихъ волнъ и прилива. Но степень разрушенія весьма неравномѣрна, потому что мѣстности ровныя, или съ небольшимъ наклономъ, въ пунктахъ, защищенныхъ постояннымъ покровомъ растительности, почти совсѣмъ избѣгаютъ поврежденій и снесеній, такъ что могутъ оставаться цѣлые вѣка въ одномъ положеніи, между тѣмъ какъ передвиженіе матерьяла постоянно расширяетъ и углубляетъ промежуточные овраги и долины.

Количество крупнаго и мелкаго матерьяла, каждогодно сносимаго рѣками изъ высокихъ странъ въ болѣе низменныя и отлагаемаго послѣдовательными слоями въ морскихъ и озерныхъ бассейнахъ, должно быть громадно. Мы всегда склонны уменьшать его размѣры, потому что отложеніе слоевъ ускользаетъ отъ нашихъ наблюденій.

Существуютъ, однако, силы, дѣйствующія въ настоящее время, которыя стремятся, въ теченіе столѣтій, вывести наружу новѣйшія формаціи, какъ морскаго, такъ и озернаго происхожденія. Поверхность большей части земной коры постоянно подвержена измѣненіямъ— однѣ мѣстности поднимаются, другія опускаются на нѣсколько дюймовъ или футовъ, иногда быть можетъ на нѣсколько ярдовъ въ столѣтіе, такъ что пространства, которыя были нѣкогда покрыты водою, постепенно поднимаются надъ ея уровнемъ, а стоявшія высоко и бывшія сухими—погружаются. Вслѣдствіе такихъ движеній, мы находимъ въ нѣкоторыхъ странахъ, какъ напр. въ Кашмирѣ, гдѣ горы часто колеблются отъ землетрясеній, осадки, образовавшіеся въ озерахъ уже въ историческій періодъ, но теперь прорытые глубокими и широкими руслами рѣкъ. Въ обнаженныхъ такимъ образомъ озерныхъ отложеніяхъ попадаются произведенія искусства и прѣсноводныя раковины. Въ другихъ мѣстностяхъ, лежащихъ при морѣ и обыкновенно весьма мало возвышающихся надъ его уровнемъ, встрѣчаются поднятыя набережныя, или морскія береговыя отложенія, подобныя тѣмъ, въ которыхъ, при берегахъ Байскаго залива близъ Неаполя, былъ погребенъ извѣстный храмъ Сераписа. Въ этомъ случаѣ древность памятниковъ, выкопанныхъ изъ морскихъ слоевъ, легко можетъ быть дознана, но во многихъ другихъ, точная древность остатковъ человѣческой дѣятельности неизвѣстна, какъ напр. въ Эстуаріѣ Клайды въ Глазго, изъ котораго вмѣстѣ съ другими произведеніями искусства извлечены лодки, относящіяся къ какой либо эпохѣ современнаго періода.

На Корнуэльскомъ берегу, при Пентюэнъ, близъ С-тъ Аустель и при Карнонъ въ томъ же графствѣ, были вырыты, на глубинѣ 53 футовъ, человѣческіе черепа изъ-подъ морскихъ слоевъ, въ которыхъ погребены кости кита и многихъ наземныхъ четвероногихъ нынѣ живущихъ видовъ.

Датскій торфъ и раковинныя или сорныя кучи.—Иногда и безъ помощи измѣненій уровня мы находимъ слѣды событій, которыя происходили въ доисторическія времена. Такъ напримѣръ, соединенными усиліями антикваріевъ, зоологовъ и ботаниковъ были открыты въ датскихъ торфяникахъ многочисленные памятники, свидѣтельствующіе о первобытныхъ жителяхъ этой страны. Ихъ геологическая древность опредѣляется тѣмъ обстоятельствомъ, что не только современныя прѣсноводныя и наземныя раковины, но и всѣ четвероногія, найденныя въ торфѣ, относятся къ видамъ, живущимъ нынѣ въ той же мѣстности, или къ обитавшимъ въ Даніи на памяти человѣка. Въ нижнихъ слояхъ торфа (все отложеніе достигаетъ 20—30 футовъ глубины) стволы лѣсной сосны, Pinus sylvestris, сопровождаются каменными орудіями, тогда какъ въ верхнихъ частяхъ того же торфяника, вмѣстѣ съ бронзовыми инструментами, лежатъ пни и желуди обыкновеннаго дуба. Извѣстно, что сосна никогда въ историческія времена не была туземной въ Даніи и, кажется, уступила свое мѣсто дубу около того времени, когда инструменты и орудія изъ камня замѣнились бронзовыми. Видно также, что, въ позднѣйшій періодъ, дубъ въ свою очередь сдѣлался рѣже и былъ почти вытѣсненъ букомъ, который теперь изобилуетъ въ Даніи. Наконецъ, въ еще болѣе близкую намъ эпоху, когда преобладали буковыя деревья, были введены желѣзныя орудія, которыя постепенно вывели изъ употребленія бронзовыя.

По балтійскому прибрежью Датскихъ острововъ встрѣчаются холмики, называемые тамъ «kjökkenmödding» или «сорныя кучи» (буквально «кухонныя кучи»), состоящіе главнымъ образомъ изъ разбитыхъ раковинъ устрицы, гребешка и другихъ съѣдобныхъ родовъ моллюсковъ. Эти холмики имѣютъ отъ 3—10 футовъ высоты и отъ 100—1000 фут. въ діаметрѣ. Они крайне сходны съ кучами раковинъ, оставленныхъ красными индѣйцами въ Сѣверной Америкѣ, по восточному берегу Соединенныхъ Штатовъ. Въ этихъ древнихъ сорныхъ кучахъ, изслѣдованныхъ недавно съ большой тщательностью и умѣньемъ датскими антикваріями и натуралистами, не было открыто ни одного металлическаго инструмента. Всѣ ножи, топоры и другія орудія сдѣланы изъ камня, рога, кости

или дерева. Съ ними не рѣдко смѣшины обломки грубой глиняной посуды, древесный уголь и зола, а также кости четвероногихъ, служившихъ пищею первобытнымъ обитателямъ. Всѣ кости принадлежатъ дикимъ видамъ, живущимъ въ Европѣ, хотя нѣкоторые изъ нихъ, какъ напр. бобръ, уже давно истреблены въ Даніи. Единственнымъ домашнимъ животнымъ была, какъ кажется, собака.

По полному отсутствію металлическихъ инструментовъ, эти сорныя кучи относятся къ тому періоду, который называется каменнымъ и непосредственно предшествовалъ въ Даніи періоду бронзовому, когда болѣе цивилизованное племя, вооруженное топорами изъ этого сплава, повидимому завоевало Скандинавію и выгнало оттуда прежнихъ обитателей. *)

Озерныя жилища Швейцаріи.—Въ послѣднее время, въ Швейцаріи были хорошо изслѣдованы различнаго рода памятники, уясняющіе послѣдовательные періоды—каменный, бронзовый и желѣзный. Дѣло особенно подвинулось съ 1854 года, когда д-ръ Ф. Келлеръ обслѣдовалъ близъ Мейлена, въ илистомъ, прибрежномъ днѣ Цюрихскаго озера, развалины древняго поселенія, которое когда-то было оригинально построено, на множествѣ деревянныхъ свай, вбитыхъ въ илистое дно. Съ тѣхъ поръ открыто болѣе полутораста подобныхъ свайныхъ построекъ, расположенныхъ по берегамъ многихъ швейцарскихъ озеръ, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ глубина воды не превосходитъ 15 футовъ. **) Поверхностный илъ здѣсь полонъ различныхъ предметовъ, сотни которыхъ часто извлекаются сѣтями на весьма ограниченномъ пространствѣ. Попадаются тысячи свай, которыя сгнили на верхнихъ концахъ, а нижними, часто совершенно крѣпкими, утверждены въ илѣ.

По Геродоту, во времена Дарія (за 520 лѣтъ до Р. Х.) существовали подобныя поселенія въ срединѣ озера Празіасъ (вѣроятно нынѣшняго Такиносъ) въ Пэоніи, или нынѣшней турецкой провинціи Румеліи. «Жилища, говоритъ онъ, были построены на деревянныхъ платформахъ, поддерживаемыхъ деревянными же столбами, и соединялись съ берегомъ узкимъ мостомъ, который могъ по произволу сниматься.» ***)

*) См. Сочиненія Nilsson'а, Thomsen'а, Warsäae, Steenstrup'а и др.

**) См. сочиненія Troyon'а, Keller'а и очеркъ Морло, помѣщенный въ Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Nat., t. VI, Lausanne, 1860; также «Древность человѣка»—Ляйэлля, пер. А. Ковалевскаго, 1864, гл. II.

***) Herod., V. 16.

«Когда человѣкъ, говоритъ Морло, *) устроивалъ свои жилища на сваяхъ, все негодное въ его домашнемъ хозяйствѣ и въ пищѣ, естественно, бросалось въ озеро и нерѣдко могло хорошо сохраниться въ илистомъ днѣ. Если такія поселенія случайно сгорали, или были сожигаемы непріятелями, значительное количество разнообразныхъ и нерѣдко важныхъ вещей падало на дно. Такія водныя жилища, вѣроятно, выбирались, какъ убѣжища на случай опасности, потому что, когда разбирался мостъ, къ нимъ можно было приблизиться только на лодкахъ и вода служила защитой, какъ отъ дикихъ животныхъ, такъ и отъ непріятелей.»

Такъ какъ періоды каменный, бронзовый и желѣзный означаютъ только послѣдовательныя фазы цивилизаціи, то всѣ они могли быть одновременны въ различныхъ частяхъ земнаго шара, или даже въ смежныхъ странахъ, обитатели которыхъ мало сообщались другъ съ другомъ. Слѣдовательно, выяснить хронологическій порядокъ памятниковъ можно только тогда, когда мы ограничиваемъ наши наблюденія такой небольшой областью, какова напр. Швейцарія; различіе во времени построенія особенно поразительно, когда поселеніе, подобно Мосседорфскому близъ Берна, принадлежащее исключительно къ каменному періоду, окружено множествомъ другихъ, которыя всѣ относятся къ періоду бронзовому. Число предметовъ, найденныхъ въ Мосседорфѣ, превосходитъ двѣ тысячи и изъ нихъ нѣтъ ни одного металлическаго. Въ Ваагенѣ, на Констанцскомъ озерѣ, собрано болѣе 1300 предметовъ изъ камня, кости и глины, безъ примѣси какой-либо домашней утвари, инструментовъ или украшеній изъ бронзы. Между тѣмъ въ другихъ озерахъ, какъ въ Біеннскомъ и Женевскомъ, находятся поселенія, въ которыхъ, наоборотъ, не менѣе значительное число бронзовыхъ вещей смѣшано съ весьма немногими каменными орудіями.

Относительная древность свайныхъ построекъ каменнаго и бронзоваго періодовъ хорошо уясняется также совмѣстнымъ нахожденіемъ орудій съ опредѣленными животными остатками. Гдѣ находятъ орудія изъ камня, тамъ разбитыя кости, содержимое которыхъ послужило пищею древнему народу, принадлежатъ оленю, дикому быку и дикому кабану, которые

*) General Views of Archaeology, by Morlot, Memoirs of Smithsonian Institution, 1861.

изобиловали въ то время, какъ человѣкъ велъ жизнь звѣролова; тогда какъ кости позднѣйшей, или бронзовой, эпохи принадлежатъ преимущественно домашнимъ быку, козѣ и свиньѣ, указывающимъ на успѣхъ въ цивилизаціи. Нѣкоторыя поселенія каменнаго періода новѣе другихъ и обнаруживаютъ нѣкоторое усовершенствованіе въ искусствахъ. Въ числѣ открытыхъ здѣсь остатковъ были нырыты обуглившіяся зерна пшеницы и ячменя и куски хлѣба, доказывающіе, что воздѣлываніе хлѣбныхъ растеній тогда уже началось. Въ этихъ же поселеніяхъ былъ найденъ холстъ,, сплетенный изъ льна и соломы.

Мануфактурнымъ произведеніямъ швейцарскихъ свайныхъ построекъ бронзоваго періода принадлежитъ рѣшительное превосходство по изяществу формъ и украшеній надъ произведеніями предшествовавшей каменной эпохи. Въ одной деревнѣ, при Нидау на Біеннскомъ озерѣ, найдено множество топоровъ, копій, серповъ, удочекъ и браслетовъ— всего почти 1000 вещей и между ними нѣсколько каменныхъ орудій. Эти послѣднія, извлеченныя изъ того же мѣста, можетъ быть употреблялись одновременно съ металлическими или, что̀ также возможно, деревня, основанная въ каменный періодъ, продолжала существовать и въ послѣдовавшій за нимъ бронзовый. *) Глиняная посуда бронзовой эпохи въ Швейцаріи—лучшаго достоинства и болѣе изящной формы, чѣмъ таже посуда каменной эпохи. Въ Нидау были открыты также желѣзныя издѣлія, такъ что это поселеніе очевидно продолжало существовать и послѣ введенія этого металла.

Въ Ла-Тэнъ, въ сѣверномъ углу Невшательскаго озера, было добыто большое число желѣзныхъ издѣлій, которыя и формой и украшеніями совершенно отличны отъ орудій, какъ бронзоваго періода, такъ и употреблявшихся у римлянъ. Тамъ же гг. Шваббомъ и Дезоромъ были найдены гальскія и кельтскія монеты. Вещи эти одного стиля съ тѣми древностями, содержащими между прочимъ много желѣзныхъ мечей, которыя были найдены въ Тифенау, близъ Берна, на мѣстѣ бывшемъ, вѣроятно, полемъ сраженія; надо думать, что онѣ древнѣе великаго вторженія римлянъ въ сѣверную Европу, хотя быть можетъ погребены не задолго до этого событія. **)

Въ бронзовый періодъ велась, вѣроятно, международная торговля,

*) Mr. J. Lubbock's Lecture, Royal Institution, Feb. 27th. 1863.

**) Lubbock, ibid.

такъ какъ олово, которое входитъ въ эту металлическую смѣсь въ пропорціи 10 частей на 100 мѣди, получалось древними изъ Корнуэльза. Полагаютъ, что изъ этой страны одно время финикіяне снабжали оловомъ какъ грековъ, такъ и всѣхъ другихъ народовъ по берегамъ Средиземнаго моря. Нѣкоторые антикваріи думаютъ даже, что олово, получавшееся изъ Иберіи или Испаніи, привезено первоначально въ Кадиксъ изъ Cassiterides или Корнуэльза *). Мы находимъ у Діодора, что въ позднѣйшій періодъ слитки олова вывозились изъ Иктиса, или горы Св. Михаила въ Корнуэльзѣ; они переправлялись черезъ каналъ на материкъ, потомъ на вьючныхъ лошадяхъ доставлялись черезъ Галлію, приблизительно въ тридцать дней, въ Массилію, или Марсель, откуда уже получались римлянами. **)

Греки, описанные Гомеромъ въ его Иліадѣ, носили оружіе изъ χαλκος, что обыкновенно переводится словомъ «латунь»; однако, по новѣйшимъ точнымъ анализамъ, оказалось, что греческія орудія и монеты состоятъ не изъ мѣди и цинка, а изъ мѣди и олова, т. е. изъ того, что мы называемъ бронзой. Желѣзо было также одновременно съ бронзой въ употребленія у древнихъ съ очень давняго времени; но пока искусство приготовлять сталь соединеніемъ желѣза въ опредѣленной химической пропорціи съ углемъ было неизвѣстно, или, иначе говоря, въ младенческій періодъ человѣчества, бронза, кажется, успѣшно соперничала съ желѣзомъ для приготовленія всѣхъ острыхъ орудій.

Изъ предложенныхъ до сихъ поръ опредѣленій желѣзнаго періода, лучшее разумѣетъ подъ нимъ то время, когда этотъ металлъ по большей части замѣнилъ бронзу для всѣхъ инструментовъ съ острымъ лезвеемъ. Замѣчательно, что въ Геркуланумѣ и Помпеѣ, которые были засыпаны пепломъ Везувія въ 79 году до Р. Х., слѣдовательно почти спустя тысячу лѣтъ послѣ Гомера, преобладающій металлъ, изъ котораго дѣлались земледѣльческіе, кухонные и даже хирургическіе инструменты, была бронза; хотя желѣзныя издѣлія тоже встрѣчаются въ числѣ остатковъ, найденныхъ въ этихъ древнихъ городахъ. По Келлеру, въ Трансильваніи и Венгріи, между періодами каменныхъ и бронзовыхъ инструментовъ, былъ періодъ мѣдныхъ орудій.

*) Sir G. Cornwall Lewis, Astronomy of the Ancients, ch. VIII.

**) Diodorus, v. 21. 22 и Sir H. James, Note on Block of Tin dredged up in Falmouth Harbour. Royal Institution of Cornwall, 1863.

При оцѣнкѣ степени преобладанія желѣза и бронзы въ доисторическія времена, мы находимся въ нѣкоторой опасности обмануться, вслѣдствіе значительной устойчивости одного металла и той легкости, съ какою измѣняется другой, именно желѣзо. Однако, если значительныя массы желѣза подвергаются окисленію, онѣ обыкновенно являются въ видѣ цемента, связывающаго частицы песку, гравія, ила и раковинъ, въ которыхъ онѣ лежали. Цилиндрическая кора такого состава иногда окружаетъ пушки и ружейные стволы, дальнѣйшее разложеніе которыхъ, кажется, пріостанавливается непроницаемостью этой оболочки. *)

Человѣческіе остатки Современнаго періода.—Въ Датскомъ торфѣ и въ озерныхъ жилищахъ Швейцаріи бронзоваго періода попадается весьма немного человѣческихъ костей и ихъ рѣдкость обыкновенно приписывается археологами господствовавшему въ то время обычаю сожигать трупы. Въ предшествовавшую каменную эпоху первые обитатели сѣвера зарывали своихъ мертвыхъ въ погребальные склепы, тщательно устроенные изъ большихъ каменныхъ глыбъ. Изъ такихъ мѣстъ погребенія скандинавскіе этнологи вырыли нѣсколько череповъ, которые доказали, что древнее племя имѣло небольшую круглую голову, достаточно большой лицевой уголъ и хорошо развитой лобъ (фиг. 104). По Ретціусу подобные же черепа были открыты во Франціи, Ирландіи и Шотландіи; ихъ поразительное сходство съ черепами современныхъ лапландцевъ наводитъ на мысль, что послѣдніе не составляютъ

Фиг. 104.



Короткоголовый типъ каменной эпохи Современнаго періода въ Даніи.

Фиг. 105.



Длинноголовый типъ изъ начала желѣзнаго періода въ Даніи.

*) См. Ляйэлля, Principles of Geolody. 9th ed. p. 760

крайней вѣтви монгольскаго племени, какъ обыкновенно полагаютъ, но суть потомки обитателей Европы въ каменный періодъ.

Типъ черепа бронзоваго періода еще мало извѣстенъ, но со введеніемъ въ употребленіе желѣза и съ уничтоженіемъ обычая сожигать трупы, является новая форма черепа, сходная съ наиболѣе распространенной теперь въ Европѣ. На фиг. 105 видно, что лобъ быстро отступаетъ назади и что черепъ удлиненъ спереди назадъ, и вообще подходитъ подъ типъ часто называемый кельтскимъ. *)

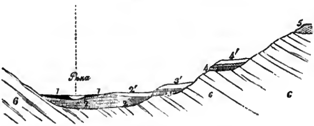
Пост-пліоценовый періодъ.—Изъ предъидущихъ замѣчаній мы можемъ вывести заключеніе, что періодамъ желѣзному и бронзовому въ сѣверной и центральной Европѣ предшествовалъ каменный, относящійся къ современному отдѣлу послѣ-третичныхъ временъ, судя по органическимъ остаткамъ, которые сопровождаютъ каменныя орудія. Но послѣднія изслѣдованія пролили свѣтъ на еще болѣе древнюю эпоху каменнаго періода, когда въ Европѣ человѣкъ былъ современникомъ слона, носорога и другихъ замѣчательныхъ животныхъ, изъ которыхъ многія давно вымерли. Аллювіальныя и морскія отложенія этого періода, самаго древняго изъ содержащихъ слѣды человѣка, принадлежатъ времени, въ которое физическая географія Европы отличалась отъ современной больше, чѣмъ въ позднѣйшій отдѣлъ послѣ-третичныхъ временъ, когда долины и рѣки уже почти вполнѣ соотвѣтствовали современной системѣ стока водъ и существовали тѣ же самые торфяники, какіе продолжаютъ наростать и теперь.

Такъ, положеніе описанныхъ выше сорныхъ кучъ и озерныхъ построекъ заставляетъ предполагать, что топографическій характеръ мѣстностей, въ которыхъ онѣ встрѣчаются, не измѣнился существенно со времени ихъ построенія. Справедливо, что въ нѣкоторыхъ исключительныхъ случаяхъ произведены значительныя измѣненія поднятіями и опусканіями суши подъ уровень сосѣдняго моря; такъ, встрѣчаются набережныя, поднятыя на небольшую высоту, рѣдко превосходящую 25 футовъ надъ уровнемъ прилива, или, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, отливъ позволяетъ видѣть погруженные лѣса, покрывающіе подводную часть береговаго склона. Мы можемъ принять за достовѣрное, что такимъ же, или еще большимъ колебаніямъ подвергалась въ туже эпоху и внутренность материка, хотя мы не можемъ узнать о нихъ и опредѣ-

*) Morlot, ibid.

лить ихъ размѣры, по недостатку той опоры для сравненія, какая дается близостью моря. Эти колебанія, все равно, были ли то поднятія или

Фиг. 106.



Современныя и пост-пліоценовыя аллювіальныя отложенія.

1. Торфъ Современнаго періода.
2. Гравій Современной рѣки.
2'. Кирпичная глина (или лёсъ), того же періода какъ 2, образованная разливами рѣки.
3. Гравій нижняго уровня съ вымершими млекопитающими (Пост-пліоценъ).
3'. Глина того-же періода.
4. Гравій верхняго уровня (Пост-пліоценъ)
4'. Глина тогоже періода.
5. Различнаго рода нагорный гравій, состоящій въ нѣкоторыхъ мѣстахъ изъ неслоистаго ледяного наноса или boulder clay.
6. Древнѣйшія породы.

опусканія, довольно однообразно вліяли на обширныя пространства и потому не производили такихъ рѣзкихъ измѣненій въ очертаніи мѣстности, чтобъ ихъ легко было замѣтить въ ограниченномъ пространствѣ, которое можно за одинъ разъ окинуть взглядомъ. Но мы не прежде можемъ ознакомиться съ пост-пліоценовыми образованіями, въ которыхъ находятся остатки столькихъ вымершихъ млекопитающихъ, какъ достаточно всмотрѣвшись въ замѣчательное различіе между древнѣйшимъ и современнымъ очертаніемъ поверхности. Послѣ того какъ образовались эти отложенія, произошли значительныя измѣненія въ глубинѣ и ширинѣ долинъ, въ направленіи поверхностнаго и подземнаго стока водъ, а также и при берегахъ моря въ относительномъ положеніи земли и воды. Въ прилагаемомъ рисункѣ (фиг. 106) данъ идеальный разрѣзъ, обнаруживающій различное положеніе, занимаемое въ нѣкоторыхъ европейскихъ долинахъ современными и пост-пліоценовыми аллювіальными отложеніями.

Въ низшихъ частяхъ современной аллювіальной равнины находится торфъ (№ 1), а изъ-подъ него мѣстами виденъ современный гравій

(№ 2). Надъ этимъ гравіемъ, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, лежитъ глина, или тонкій осадокъ (№ 2′), отлагаемый рѣкою во время разливовъ, когда вода покрываетъ почти всю аллювіальную равнину.

№ 3 представляетъ древній аллювій, состоящій изъ песку и гравія, который образовался прежде того времени, какъ долина достигла настоящей глубины. Онъ содержитъ остатки рѣчныхъ раковинъ живущихъ видовъ и кости млекопитающихъ, частію современныхъ, частію вымершихъ. Изъ нихъ наиболѣе обыкновенны въ Европѣ мамонтъ (E. primigenius) и сибирскій носорогъ (R. tichorhinus). № 3′ есть остатокъ кирпичной глины или лёса который покрывалъ № 3. № 4 есть самая древняя и возвышенная терраса, сходная по составу и органическимъ остаткамъ съ № 3 и также, какъ онъ, покрытая разливнымъ иломъ (№ 4′). Часто долина имѣетъ только одинъ уровень гравія, но иногда болѣе двухъ, означающихъ послѣдовательныя стадіи углубленія долины. Они обыкновенно встрѣчаются на высотѣ отъ 10 — 100 фут., иногда на правой, иногда на лѣвой сторонѣ существующей нынѣ долины, во рѣдко съ одинаковой мощностью на обѣихъ.

Изъ вымершихъ четвероногихъ всего чаще попадаются во Франціи, Англіи, Германіи и другихъ частяхъ Европы: Elephas, Rhinoceros, Hippopotamus, Equus, Megaceros, Ursus, Felis и Hyaena (слонъ, носорогъ, гиппопотамъ, лошадь, олень, медвѣдь, кошка и гіена). Въ торфѣ (№ 1 фиг. 106) и въ современномъ гравіѣ и илѣ (№ 2) встрѣчаются произведенія искусства періодовъ желѣзнаго, бронзоваго и того, который, какъ мы уже сказали, можно назвать «позднѣйшимъ каменнымъ періодомъ». Въ болѣе древнихъ гравіяхъ (3 и 4 фиг. 106), въ недавнее время были найдены, во многихъ долинахъ французскихъ и англійскихъ рѣкъ—Сены, Соммы, Темзы и Оузы, близъ Бедфорда,— грубыя каменныя орудія, указывающія на одновременное существованіе человѣка въ этихъ странахъ со слономъ и другими вышеназванными родами вымершихъ животныхъ.

Въ концѣ прошедшаго и началѣ нынѣшняго столѣтія многіе геологи пришли къ заключенію, что нѣкоторые человѣческіе остатки, погребенные въ пещерныхъ брекчіяхъ и илѣ, были одинаковой древности съ вымершими млекопитающими, которыя ихъ сопровождаютъ. Но доказательства такой высокой древности считались не достаточно убѣдительными на томъ основаніи, что нѣкоторыя пещеры служили жилищемъ многимъ поколѣніямъ и избирались человѣкомъ или для жилья, или какъ мѣста погребенія, между тѣмъ какъ другія были каналами,

по которымъ протекали подземныя рѣки, такъ что остатки живыхъ существъ, обитавшихъ страну въ теченіе нѣсколькихъ послѣдовательныхъ эпохъ, могли быть смѣшаны послѣ и погребены вмѣстѣ въ одномъ и томъ же отложеніи. Но, въ 1847 году, Буше-де-Пертъ нашелъ въ древнемъ аллювіѣ при Аббевилѣ, въ Пикардіи, кости вымершихъ млекопитающихъ такимъ образомъ перемѣшанныя съ грубыми кремневыми орудіями, что пришелъ къ убѣжденію объ одновременности органическихъ остатковъ и произведеній искусства. Этотъ выводъ, сначала спорный, былъ вскорѣ подтвержденъ новыми наблюденіями, сдѣланными д-ромъ Риголло въ Амьенѣ; но всѣ сомнѣнія окончательно разсѣялись въ 1859 году, когда Прествичъ нашелъ кремневыя орудія въ томъ же самомъ слоѣ, который содержалъ остатки вымершихъ млекопитающихъ. Къ тому же, геологи были подготовлены къ признанію доказательствъ одновременнаго существованія человѣка съ древней фауной болѣе точными свѣдѣніями, полученными въ 1860 году при изслѣдованіи Бриксгэмской пещеры, о которыхъ мы скажемъ впослѣдствіи.

Большая часть кремневыхъ орудій Амьена и Аббевиля принимается за топоры и копья; они несходны съ орудіями, извѣстными подъ названіемъ «Кельтскихъ». Эти послѣднія, часто встрѣчающіяся въ современныхъ образованіяхъ, имѣютъ болѣе правильную, продолговатую форму, произведенную истираніемъ, посредствомъ котораго также сообщалась оружію и острота лезвея. Между тѣмъ, аббевильскія оружія, находимыя въ гравіѣ различныхъ уровней (какъ въ № 3, такъ и въ № 4, фиг. 106) вмѣстѣ съ костями слона, носорога и другихъ вымершихъ млекопитающихъ, всегда неровны, очевидно потому, что получили свою форму простымъ обкалываніемъ кремня посредствомъ ударовъ каменнаго молотка *).

Нѣкоторые топоры овальны, другіе копьевидной формы; нѣтъ двухъ совершенно подобныхъ, хотя большая часть каждаго типа очевидно дѣлалась по одному образцу. Ихъ поверхность часто бѣлаго цвѣта,

*) Въ послѣднее время явилось серьезное подозрѣніе, что различіе въ способѣ обработки каменныхъ орудій не столько зависитъ отъ эпохи, къ которой они принадлежатъ, сколько отъ свойствъ минеральной породы, изъ которой они сдѣланы: свѣжій кремень легче колется, чѣмъ шлифуется, а сланцы, діоритъ и проч. наоборотъ. (Butenew, Erman's Archiv, 1865, стр. 495). Впрочемъ, встрѣчаются указанія и на шлифованныя кремневыя орудія (v. Sacken, Heidnisch. Alterthum. 1865, s. 40, f. 6). *Прим. пер.*

потому что первоначальный черный цвѣтъ время измѣнился подъ вліяніемъ воздуха или дѣйствіемъ кислотъ, когда лежалъ въ гравіѣ; большею частію они окрашены тѣмъ же охрянымъ цвѣтомъ, какъ и кремаевыя гальки гравія, въ которомъ они погребеаы. Иногда ихъ древность доказывается не только цвѣтомъ, но и поверхностными инкрустаціями углекислой извести, или деадритами изъ окиси желѣза и маргаяца. Кряя ихъ, въ большемъ числѣ случаевъ, притуплеаы или отъ употребленія ихъ человѣкомъ, или отъ перекатываяія по рѣчаому дну. Они обыкновенно лежатъ на глубинѣ отъ 15 — 25 фут. отъ поверхности, въ прикрытомъ глиною гравіѣ и притомъ большинство около дна, недалеко отъ сопрякосновенія гравія съ подлежащимъ мѣломъ. Встрѣчаются они не только въ гравіѣ низшаго уровня (№ 3, фиг. 106), но и въ № 4, или высшемъ, какъ въ С. Ашёлѣ, предмѣстьи Амьена, гдѣ древній аллювій лежитъ на высотѣ 100 фут. надъ уровнемъ рѣки Соммы. Какъ въ глинѣ, такъ и въ гравіѣ обоихъ уровней попадаются рѣчныя и наземныя раковины, но онѣ нигдѣ яе сопровождаются морскими, кромѣ Аббевиля, гдѣ эти послѣдаія встрѣчаются въ самой нижней части грввія, неподвлеку отъ моря, только въ нѣсколькихъ футахъ надъ уровнемъ прилива. Здѣсь, вмѣстѣ съ ископаемыми раковинами живущихъ видовъ, перемѣшаны кости Elephas primigenius, E. antiquus, Rhinoceros tichorhinus, Hippopotamus, Felis spelaea, Hyaena spelaea, сѣвернаго оленя и нѣкоторыхъ другихъ, которыхъ отаошеаіе къ сопровождающимъ кремневымъ орудіямъ таково, что указываетъ аа одновременное погребевіе ихъ въ древаемъ аллювіѣ.

Въ одномъ мѣстѣ, именно въ Маншекурѣ, предмѣстьи Аббевиля, былъ найденъ почти цѣлый скелетъ носорога, кости котораго лежали въ естественномъ анатомическомъ положевія, которое доказываетъ, что они были соединены связками во время погребеаія.

Повсемѣстное отсутствіе человѣческихъ костей въ гравіѣ и пескѣ, въ которыхъ были открыты кремневыя орудія, можетъ до нѣкоторой степени быть объяснено ограниченностью аашихъ изысканій. Но можно также предположить, что звѣроловаыя племеаа, всегда немаогочисленныя, бродившія въ то время по этой странѣ, были довольно осторожны, чтобы ве попадать въ потоки, уаосившіе маогихъ травоядвыхъ животвыхъ, которые паслись или отдыхали аа нижней рѣчаой равнинѣ; даже хищныя звѣри, рыскавшіе по той же далинѣ въ поискахъ за добычей, могли скорѣе попасть въ воду, чѣмъ человѣкъ, которому лучше были извѣстаы признаки приближающейся бури.

Въ очень немногихъ случаяхъ, въ которыхъ мы получали достаточныя доказательства присутствія человѣческихъ костей въ пост-пліоценовыхъ отложеніяхъ Европы, за исключеніемъ пещерныхъ, эти ископаемые остатки были найдены близъ линіи соединенія поверхностной глины (№ 3′ и 4′, фиг. 106) съ подлежащимъ гравіемъ. Такъ, въ 1853 году опытный наблюдатель Ами Буэ вырылъ собственными руками въ долинѣ Рейна, изъ нижней части глинистаго отложенія или лёса, имѣющаго 80 фут. въ толщину, нѣкоторыя части человѣческаго скелета. Это открытіе было сдѣлано близъ Ларъ, небольшаго городка великаго герцогства Баденскаго, почти напротивъ Стразбурга, на правомъ берегу долины Рейна. Кости были показаны Кювье и признаны имъ за человѣческіе. *) Первый предметъ, привлекшій вниманіе, была бедревная кость, выдававшаяся въ отвѣсномъ обрывѣ лёса, который представляетъ край нижней террасы и вырытъ въ глинѣ небольшимъ притокомъ Шуттеромъ, вытекающимъ при Ларѣ на большую, аллювіальную равнину Рейна. Глина, въ которой погребены кости, сходна по минеральному характеру съ глиной большой, смежной равнины и такъ непосредственно переходитъ съ нея, что Рейнъ, надобно думать, нѣкогда вливался въ долину притока и наполнялъ ее до значительной высоты илистымъ осадкомъ въ то самое время, когда здѣсь погребенъ былъ скелетъ.

Разливный илъ.—Кирпичная глина.—Рѣчная глина или лёсъ.— Можно поставить какъ общее правило, что рѣчные аллювіи различныхъ періодовъ (№ 2, 3 и 4, фиг. 106) состоятъ изъ крупнаго матерьяла въ нижнихъ частяхъ и изъ тонкаго ила, или глины въ верхнихъ частяхъ. Рѣки постоянно перемѣняютъ свое положеніе въ долинѣ, подмывая одинъ берегъ, у котораго вода глубока, и отходя отъ другаго, гдѣ поэтому русло мало по малу мелѣетъ и наконецъ превращается въ сушу. Если теченіе быстро, сносится крупный гравій; если быстрота уменьшается, отлагается сначала песокъ, а потомъ только илъ. Такій покровъ этого мелкаго осадка застилаетъ во время разливовъ обширныя пространства на одномъ, иногда на обоихъ берегахъ главнаго потока, достигая не рѣдко до основанія крутыхъ обрывовъ, или высотъ, окаймляющихъ долину. Подъ такое описаніе подходятъ

*) Ляйэлль — Древность человѣка, пер. Ковалевскаго. Прибавленіе К., стр. 506.

извѣстныя ежегодныя отложенія Нила, которымъ Египетъ обязанъ своимъ плодородіемъ. Они такъ тонки, что сумма столѣтняго скопленія рѣдко превышаетъ 5 дюймовъ, хотя въ теченіе тысячелѣтій образовалась громадная толща, и буравъ въ 60 футовъ длиною, въ центральныхъ частяхъ долины, не доставалъ дна. Осадокъ вездѣ состоитъ изъ однороднаго ила, лишеннаго слоистости, — единственные признаки послѣдовательности отложеній существуютъ въ мѣстахъ, гдѣ Нилъ выполнилъ свое русло, или гдѣ переносный ливійскій песокъ засыпалъ равнину и давалъ начало чередующимся слоямъ песку и ила.

Отсутствіе слоистости въ глинѣ рѣчной равнины Египта зависитъ вѣроятно отъ тонкости годичныхъ слоевъ и отъ дѣйствія восьмимѣсячныхъ жгучихъ вѣтровъ и палящихъ лучей солнца. Часть осадка не рѣдко переносится изъ одной мѣстности въ другую въ видѣ пыли и почти вездѣ почва просверлена червями, насѣкомыми и корнями растеній. Многіе геологи склонны думать, что отсутствіе наслоенія въ такихъ формаціяхъ происходитъ отъ внезапнаго и бурнаго дѣйствія наводненій, вслѣдствіе котораго быстро и непрерывно отлагаются плотныя массы ила; но отсутствіе раздѣльныхъ плоскостей и знаковъ послѣдовательности наслоенія обусловливается, я думаю, не отсутствіемъ прерывистости, а незначительностью годоваго осадка и тѣмъ, что онъ отлагается на почвѣ не постоянно погруженной. Такія отложенія представляютъ всѣ градаціи отъ слоистаго до сплошнаго сложенія.

Въ рѣчныхъ глинахъ Европы мы наблюдаемъ иногда отдѣльные голыши и угловатые обломки камней, которые приносились льдомъ на ихъ нынѣшнее мѣстонахожденіе; но въ египетской рѣчной равнинѣ такой крупный матеріалъ не встрѣчается. Д-ръ Адамсъ и другіе наблюдали древніе террассы рѣки, состоящія изъ рѣчныхъ осадковъ, выше и ниже перваго водопада, на различныхъ высотахъ надъ современной аллювіальной равниной Нила. Въ этихъ древнихъ формаціяхъ—изъ которыхъ одни на 30, другія на 100, а нѣкоторыя даже на нѣсколько сотъ футовъ возвышаются надъ рѣкой — ископаемыя раковины тожественны съ нынѣ-живущими въ Нилѣ. Мы сейчасъ объяснимъ вѣроятныя причины такихъ измѣненій въ уровнѣ рѣки и послѣдовательныя выполненія и новыя вырыванія въ одномъ и томъ же гидрографическомъ бассейнѣ въ различные періоды. Такія измѣненія были естественнымъ результатомъ большихъ колебательныхъ движеній материка, которыя, какъ мы можемъ признать за достовѣрное, Египетъ претерпѣлъ въ послѣ-третичную эпоху, потому что, послѣ начала пост-плі-

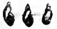
оценоваго періода, восточный берегъ Краснаго моря съ одной стороны и громадная пустыня Сахара съ другой выступили изъ-подъ океана.

Въ нѣкоторыхъ частяхъ долины Рейна находятся громадныя скопленія такой же глины, называемой въ Германіи «лёсомъ». Она желтовато-сѣраго цвѣта, весьма однородна, и по анализамъ профессора Бишофа такого же состава, какъ Нильскій илъ. Хотя она большею частію неслоиста, но иногда замѣчаются слѣды наслоенія, въ особенности гдѣ она содержитъ известковые скипки, или въ своей нижней части, гдѣ налегаетъ на подлежащую глину и песокъ, которые здѣсь переслаиваются другъ съ другомъ. Почти $^1/_6$ всей массы состоитъ изъ углекислой извести, обыкновенно смѣшанной съ тонкимъ кварцевымъ и слюдистымъ пескомъ.

Хотя рейнская глина рыхла, но тамъ, гдѣ ее подмываетъ текучая вода, она обыкновенно оканчивается отвѣсными обрывами, на лицевой сторонѣ которыхъ выдаются раковины наземныхъ, прѣсноводныхъ и земноводныхъ моллюсковъ. Эти раковины не означаютъ постояннаго пребыванія мѣстности подъ уровнемъ прѣсной воды, потому что наиболѣе водная изъ нихъ, Succinea, обитаетъ въ сырыхъ, болотистыхъ, лугахъ. Succinea elongata (или S. oblonga, фиг. 107) очень характерна какъ для лёса Рейна, такъ и для нѣкоторыхъ другихъ рѣчныхъ глинъ Европы.

Самыя обыкновенныя изъ наземныхъ раковинъ рейнскаго лёса — Helix plebeia и Pupa muscorum.

Фиг. 107



Succinea elongata.

Фиг. 108.



Pupa muscorum.

Фиг. 109.



Helix plebeia.

Несмотря на то, что и наземныя и водныя раковины большею частію очень хрупкаго и нѣжнаго сложенія, онѣ сохранились почти безъ всякаго повреждения, тогда какъ были бы изломаны на куски, еслибы ихъ переносилъ бурный потокъ. Нѣкоторыя наземныя раковины, какъ Helix nemoralis, сохранили даже свой цвѣтъ.

Я нашелъ три выше изображенныя раковины близъ Рудольштадта въ Тюрингіи въ верхней глинѣ рѣки Саалы, впадающей въ Ильмъ и

принадлежащей къ бассейну Эльбы. Я видѣлъ также глину, подобную Рейнской, въ Вестфальскихъ Воротахъ, близъ Миндена, на высотѣ 500 фут. надъ рѣчной равниной Везера, содержащей тѣже 3 раковины.

Встрѣчающіеся въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, у основанія лёса, чисто водные виды моллюсковъ, напр. Lymneae, Planorbis и Paludinae, вѣроятно указываютъ на древнія болота и озера, которыя замѣстили оставленныя русла древнихъ рѣкъ и были впослѣдствіи занесены иломъ.

Въ той части долины Рейна, которая находится между Бингеномъ и Базелемъ, рѣчная глина, или лёсъ, по новѣйшимъ изслѣдованіямъ, достигаетъ многихъ сотъ футовъ въ толщину и содержитъ мѣстами, черезъ всю массу, наземныя и земноводныя раковины. Такъ какъ эта порода окаймляетъ оба берега аллювіальной рейнской равнины, а остатки ея иногда попадаются и въ срединѣ долины, образуя здѣсь холмы въ нѣсколько сотъ футовъ вышиною, то кажется необходимо предположить, вопервыхъ, время, когда она медленно скоплялась, и вовторыхъ, позднѣйшій періодъ, когда большая часть ея была унесена, или когда первоначальная долина, частію выполненная ею, была снова вырыта.

Такія измѣненія могли быть произведены большимъ колебательнымъ движеніемъ, состоявшимъ сначала изъ общаго опусканія страны, а потомъ изъ постепеннаго ея поднятія. Размѣръ континентальнаго опусканія, начавшагося прежде во внутренности страны, могъ превосходить опусканіе близь берега моря, причемъ въ той части долины, которая лежитъ ближе къ верховью, аллювіальная равнина постепенно возвышалась вслѣдствіе скопленія осадка, что могло прекратиться только при остановкѣ опусканія страны. При обратномъ направленіи движенія, или во время поднятія суши, внутренность страны, всего ближе лежащая къ горамъ, должна подниматься быстрѣе, чѣмъ береговая полоса, а рѣки должны пріобрѣсти смывающую силу, достаточную для постепеннаго снесенія почти всей глины и гравія, которыми былъ выполненъ бассейнъ. Террасы и холмы ила и песку будутъ единственные остатки, свидѣтельствующіе о различныхъ уровняхъ, до которыхъ рѣка была занесена размытымъ ею потомъ аллювіальнымъ матерьяломъ.

Пост-пліоценовыя озерныя террасы въ Швейцаріи. — Наносныя террасы Швейцаріи находятся на различныхъ высотахъ надъ уровнемъ современныхъ рѣкъ и озеръ; онѣ соотвѣтствуютъ древнимъ гравіямъ (№ 2, 3, 4, фиг. 106) и содержатъ остатки мамонта, сѣвернаго оленя и другихъ млекопитающихъ, частію вымершихъ, частію же не встрѣ-

чающихся болѣе въ Европѣ, вмѣстѣ съ раковинами, которыя всѣ принадлежатъ нынѣ живущимъ видамъ. По берегамъ Женевскаго озера замѣчаются дельты безчисленныхъ потоковъ, которые приносятъ въ озеро илъ, песокъ и голыши, образуя каждогодныя прибавленія береговыхъ отложеній. «Если, говоритъ Морло, мы прослѣдимъ теченіе этихъ потоковъ до высоты 150 футовъ надъ озеромъ, мы встрѣтимъ другую, болѣе древнюю дельту, въ 10 разъ большую, очевидно памятникъ весьма продолжительнаго періода, когда вода цѣлые вѣка стояла на высшемъ уровнѣ и когда физическая географія страны значительно отличалась отъ установившейся теперь».

Одна изъ новыхъ наносныхъ дельтъ или, какъ Морло называетъ ихъ, сплюснутыхъ конусовъ, видна при устьѣ Тиньера, потока, впадающаго въ озеро съ южной стороны, близъ Вильнева. Ея внутреннее строеніе, обнаруженное при проведеніи желѣзной дороги, представляетъ три слоя растительной почвы, изъ которыхъ каждый нѣкогда образовалъ поверхность дельты. Та часть конуса, которая лежитъ выше уровня озера, большею частью покрыта растительностью, какъ вообще высшія и непогруженныя части всѣхъ рѣчныхъ дельтъ. Самая верхняя изъ этихъ древнихъ, погребенныхъ почвъ, залегающая на глубинѣ около 5 футовъ, содержитъ римскія черепицы и монеты; въ нижележащемъ почвенномъ слоѣ, 6-ти дюймовъ толщины и на 10 футахъ отъ поверхности, была найдена горшечная посуда и инструменты бронзовой эпохи, а въ третьемъ слоѣ, такой же толщины и на 19-ти футахъ подъ поверхностью,—горшечная посуда, обломки древеснаго угля, кости и человѣческій скелетъ, съ небольшимъ, круглымъ, весьма толстымъ черепомъ короткоголоваго типа (фиг. 104, стр. 151). Морло оцѣниваетъ древность римскихъ остатковъ въ 17 столѣтій, остатковъ бронзоваго періода отъ 3000—4000 лѣтъ, а каменнаго отъ 5000—7000. Всей дельтѣ онъ приписываетъ древность въ 10,000 лѣтъ, а для образованія древнѣйшей, или верхней дельты, которая вдесятеро больше, по его мнѣнію, требуется около 100,000. Она содержитъ, какъ выше было сказано, остатки мамонта и вѣроятно одновременна, въ геологическомъ смыслѣ, съ гравіемъ Амьена и Аббевиля, изъ которыхъ было извлечено такъ много кремневыхъ орудій древняго типа. Приведенное выше вычисленіе не претендуетъ на точность—оно только приблизительно. Какъ ни древни верхнія террасы по отношенію къ историческому времени, но онѣ несомнѣнно послѣ-ледныя или новѣе ледянаго періода, о которомъ мы будемъ говорить въ слѣдующей главѣ;

другими словами, Альпійскіе ледники уже приняли почти современные размѣры, прежде чѣмъ образовались верхнія дельты, содержащія кости мамонта.

Поднятые морскіе слои съ глиняной посудой въ Сардиніи. — Наиболѣе поднятые морскіе слои пост-пліоценоваго періода Европы, въ которыхъ были наблюдаемы произведенія искусства, находятся на южномъ берегу Сардиніи, близъ Кальяри, и описаны графомъ Альбертомъ-де-ла-Мармора. Они состоятъ изъ брекчіи, содержащей обломки известняка и многочисленныя раковины видовъ, нынѣ живущихъ въ Средиземномъ морѣ, каковы съѣдобная устрица и ракушка (Mytilus edulis), сохранившія обѣ створки соединенными. Вмѣстѣ съ этими раковинами были открыты обломки очень грубой глиняной посуды; они попадаются до высоты 300 фут. надъ уровнемъ моря. Въ растительной почвѣ, покрывающей эти морскіе слои, находятся обломки позднѣйшей, римской глиняной посуды. Существуетъ также въ минеральныхъ породахъ этой страны множество трещинъ, наполненныхъ брекчіей, которая содержитъ остатки наземныхъ четвероногихъ, частію вымершихъ видовъ. Хотя эти брекчіи очень древни, какъ показываютъ кости млекопитающихъ, но онѣ все-таки новѣе морскихъ пост-пліоценовыхъ слоевъ съ вышеупомянутой посудой, такъ какъ въ этихъ трещинахъ съ костями вымершихъ четвероногихъ смѣшаны нѣкоторыя раковины, какъ напр. Mytilus edulis, вымытыя изъ болѣе древней формаціи *).

Въ Европѣ встрѣчаются морскіе слои, превосходящіе высотой слои Кальяри, которые точно также характеризуются погребенными въ нихъ раковинами живущихъ видовъ; но въ нихъ однако не открыто ни человѣческихъ костей, ни произведеній искусства.

Пещерныя отложенія, содержащія остатки человѣка и кости вымершихъ животныхъ.

Въ Англіи, также какъ въ большей части мѣстностей, изобилующихъ известковыми породами, существуютъ пещеры, обыкновенно со-

*) Ляйэлль—Древность человѣка, глава X, стр. 167.

стоящія изъ большихъ полостей, соединенныхъ между собой низкими, узкими и иногда извилистыми галлереями или тунелями. Эти подземные склепы обыкновенно отчасти выполнены иломъ, голышами и брекчіей, въ которыхъ попадаются кости, принадлежащія тѣмъ самымъ животнымъ, которыя были описаны прежде, какъ характерныя для постпліоценоваго аллювія. Кости эти, частію принадлежащія вымершимъ, частію нынѣ живущимъ видамъ, безпорядочно смѣшаны, какъ и въ гравіѣ долинъ, съ орудіями одного изъ двухъ большихъ подраздѣленій каменнаго періода и нерѣдко сопровождаются человѣческими костями, вообще гораздо болѣе обыкновенными въ пещерныхъ отложеніяхъ, чѣмъ въ рѣчномъ аллювіѣ.

Пещеры и ходы, посредствомъ которыхъ онѣ соединяются между собою, доставляютъ геологу памятники по крайней мѣрѣ трехъ послѣдовательныхъ фазъ, чрезъ которыя должна была пройти физическая географія странъ, гдѣ онѣ попадаются. Въ первый періодъ, большія массы известковыхъ породъ были растворены и углекислая известь извлекалась постепенно источниками; во второй, разливающіяся рѣки и случайныя наводненія сносили органическіе и неорганическіе остатки въ прежде образованныя, подземныя полости; въ третій, измѣненія въ очертаніи страны заставили разливающіяся рѣки проложить новыя русла и осушили источники, послѣ чего пещерный илъ, брекчія, гравій и ископаемыя кости стали въ такое же отношеніе къ современному орошенію мѣстности, въ какомъ древній рѣчной наносъ съ остатками вымершихъ животныхъ и произведеніями человѣка находится къ современному уровню рѣки и аллювіальной равнинѣ.

Въ первый изъ предположенныхъ здѣсь періодовъ процессъ былъ совершенно подземный. Мы знаемъ, что во всякой известковой мѣстности дождевая вода мягка или свободна отъ землистыхъ веществъ, когда она падаетъ на почву и входитъ въ нижележащіе слои, и, напротивъ того, жестка или содержитъ углекислую известь, когда выходитъ опять на поверхность въ видѣ ключей, которые, уменьшеніемъ объема отъ продолжительной засухи и увеличеніемъ его послѣ дождливаго времени года, обнаруживаютъ свою зависимость отъ количества воды, выпадающей изъ атмосферы. Дождевая вода получаетъ часть углекислоты изъ воздуха, но гораздо болѣе отъ разложенія растительныхъ веществъ въ почвѣ, чрезъ которую она просачивается; эта кислота обусловливаетъ въ содержащей ея водѣ раствореніе углекислой извести. Масса твердаго вещества незамѣтно, но непрерывно, столѣ-

тіе за столѣтіемъ, отдѣляющаяся этимъ путемъ отъ породы, весьма значительна, а въ теченіе тысячелѣтій должна быть такъ велика, что на пространствѣ, нѣкогда занимаемомъ породою, можетъ образоваться длинный рядъ пещеръ. Разнообразная величина и форма ихъ опредѣляется безчисленными мѣстными случайностями, каковы: направленіе прежде существовавшихъ трещинъ и сдвигов и неодинаковая чистота, а слѣдовательно и растворимость известняка въ различныхъ слояхъ, или въ различныхъ частяхъ одного слоя.

Во время колебательныхъ движеній или поднятій и опусканій, когда старыя долины были постепенно углубляемы и расширяемы и образовывались новыя, что сопровождалось разрывомъ породъ во многихъ мѣстахъ, поверхностный стокъ водъ могъ измѣниться настолько, что потоки, протекавшіе по растресканнымъ, угловатымъ и закругленнымъ камнямъ, могли проникнуть въ пещеры, не имѣвшія прежде сообщенія съ поверхностью. Такіе потоки могли сносить топкій илъ, или угловатые и округленные голыши и наземныя раковины, съ частями скелетовъ различныхъ четвероногихъ и человѣка, съ остатками произведеній искусства, и выполнить этимъ разнообразнымъ матерьяломъ значительную часть подземныхъ трещинъ, галлерей и залъ. Всѣ они, т. е. остатки, могли иногда сплочиваться въ твердую брекчію и конгломераты посредствомъ просачиванія осаждающаго сталактиты, известковаго раствора.

Въ описаніяхъ сильныхъ землетрясеній мы читаемъ о внезапномъ появленіи новыхъ трещинъ въ нѣсколько футовъ шириною и часто большой глубины, изъ которыхъ нѣкоторыя остаются навсегда открытыми. Дикія животныя, преслѣдуемыя хищниками, падаютъ въ эти пропасти; преслѣдующій и преслѣдуемый погибаютъ вмѣстѣ. Въ теченіе медленнаго разложенія трупа, нѣкоторыя кости ихъ могутъ поодиночкѣ уноситься въ подземныя пещеры, тогда какъ другія еще со связками, соединяющими ихъ вмѣстѣ; также и цѣлые скелеты могутъ иногда быть принесены въ пещеру и тамъ сохраняться.

Снесеніе большихъ массъ каменноугольнаго и девонскаго известняковъ близъ Люттиха, въ Бельгіи, дало геологамъ прекрасные разрѣзы нѣкоторыхъ пещеръ и обнаружило отвѣсныя и косвенныя трещины, которыми онѣ прежде сообщались съ поверхностью страны и которыя оставались до тѣхъ поръ незамѣченными, потому что ихъ верхніе выходы были совершенно закрыты поверхностнымъ наносомъ, между тѣмъ

какъ нижніе концы, достигавшіе до потолка пещеръ, покрыты сталактитовыми инкрустаціями.

Происхожденіе сталактитовъ было объяснено знаменитымъ химикомъ Либихомъ слѣдующимъ образомъ. Поверхность Франковіи, гдѣ известнякъ изобилуетъ пещерами, покрыта плодоносной почвой, въ которой постоянно гніютъ растительныя вещества. Этотъ черноземъ или перегной, подъ вліяніемъ влажности и воздуха, выдѣляетъ углекислоту, растворяющуюся въ дождевой водѣ, которая просачивается въ пористый известнякъ и частію растворяетъ его, а потомъ, когда излишекъ углекислоты испаряется въ пещерахъ, осаждаетъ известковое вещество и образуетъ сталактиты. Такія известковыя инкрустаціи образуются въ пещерахъ даже въ томъ случаѣ, если онѣ подвержены временнымъ наводненіямъ; но обыкновенно мы находимъ на днѣ твердую сталагмитовую кору, когда пещера уже внѣ пути стока водъ. Вообще, обстоятельства, при которыхъ органическое тѣло обыкновенно заносится въ пещеру, болѣе благопріятны его сохраненію, чѣмъ сопровождающія его погребенія въ аллювіальной долинѣ, такъ какъ тамъ илъ или камни цементированы углекислой известью и свободное просачиваніе воды, а слѣдовательно разрушеніе и перенесеніе костей и раковинъ задержано.

Покойный д-ръ Шмерлингъ обслѣдовалъ сорокъ пещеръ близъ Люттиха и во всѣхъ ихъ нашелъ остатки фауны, состоящей изъ мамонта, носорога, пещерного медвѣдя, пещерной гіэны, пещернаго льва и многихъ другихъ, частію вымершихъ, частію живущихъ видовъ, и кремневыя орудія. Только въ четырехъ, или пяти попадаются кости человѣка, представляющія иногда черепа съ немногими другими костями, иногда почти всѣ другія части скелета, за исключеніемъ череповъ. Въ одной изъ пещеръ, Анжіульской (Angihoul), Шмерлингъ нашелъ остатки по крайней мѣрѣ трехъ человѣческихъ индивидуумовъ, смѣшанные съ костями вымершихъ млекопитающихъ такимъ образомъ, что не можетъ быть сомнѣнія въ совмѣстномъ существованіи съ ними человѣка.

Въ 1860 году, люттихскій профессоръ Малэзъ изслѣдовалъ вмѣстѣ со мной ту же самую Анжіульскую пещеру и подъ твердой корой сталагмитовъ мы нашли илъ, полный костей вымершихъ и живущихъ млекопитающихъ, описанныхъ Шмерлингомъ; мой товарищъ, продолжавшій эти розысканія по моемъ отъѣздѣ въ Англію, извлекъ изъ этого слоя двѣ нижнія челюсти человѣка съ сохранившимися въ нихъ зубами. Черепа этихъ бельгійскихъ пещеръ не показываютъ замѣтнаго уклоненія

отъ нормальнаго европейскаго типа настоящаго времени. Одинъ изъ нихъ, напримѣръ, вырытый Шмерлингомъ изъ пещеры Анжи́ (Engis), расположенной на лѣвомъ берегу Мааса, сохраняется нынѣ въ университетскомъ музеѣ Люттиха и ближе подходитъ къ длинноголовому (фиг. 105, стр. 151), чѣмъ къ коротголовому типу, который, кажется, по крайней мѣрѣ въ Скандинавіи, древнѣе перваго.

Тщательныя изслѣдованія, произведенныя д-ромъ Фальконеромъ (Falconer), м-ромъ Пенджелли и другими въ Брисгэмской пещерѣ близъ Торкея, въ 1858 году, показали, что кремневые ножи погребены въ глинѣ, лежащей подъ сталагмитовой корой, такимъ образомъ, что доказываютъ одновременное существованіе человѣка въ этой странѣ съ пещернымъ медвѣдемъ и другими животными пост-пліоценоваго періода.

Точность данныхъ, на которыхъ основано было это заключеніе, имѣла немаловажное вліяніе на готовность французскихъ и англійскихъ геологовъ справедливѣе оцѣнить мнѣніе, къ которому пришелъ Буше-де-Пертъ послѣ произведенныхъ имъ, упомянутыхъ выше, изслѣдованій въ Абевиллѣ, на которыя ученая публика смотрѣла до тѣхъ поръ съ недовѣріемъ.

Отсутствіе обглоданныхъ костей привело д-ра Шмерлинга къ заключенію, что ни одна изъ обслѣдованныхъ имъ бельгійскихъ пещеръ не служила логовищемъ дикимъ звѣрамъ, тогда какъ многія пещеры Германіи и Англіи, безъ сомнѣнія, были обитаемы ими, особенно вымершими видами гіэны и медвѣдя.

Хорошій примѣръ пещеры гіэнъ представляетъ Киркдэльская, прекрасно описанная покойнымъ д-ромъ Бöкландомъ въ его Reliquiae Diluvianae. Въ этой пещерѣ, отстоящей на 25 миль къ ССВ отъ Іорка, были открыты кости не менѣе 300 гіэнъ, принадлежащія индивидуумамъ всѣхъ возрастовъ. Найденная здѣсь гіэна (Hyaena Spelaea) относится къ вымершимъ и большей величины, чѣмъ свирѣпая Hyaena crocuta Южной Африки, съ которой она весьма сходна. Докторъ Бöкландъ, послѣ тщательныхъ изслѣдованій мѣстности, доказалъ, что гіэны жили въ этой пещерѣ; этотъ фактъ свидѣтельствуется множествомъ ихъ помёта, который, какъ и у живущей гіэны, почти одинаковаго состава съ костью и почти также твердъ. Въ пещерѣ были найдены остатки быка, молодаго слона, гиппопотама, носорога, лошади, медвѣдя, волка, зайца, водяной крысы и многихъ птицъ. Всѣ кости разломаны, обглоданы, безпорядочно смѣшаны съ глиной и иломъ, и раз-

сѣяны въ поверхностной сталактитовой корѣ. Въ этомъ, какъ и во многихъ другихъ случаяхъ, предполагается, что попадающіеся въ пещерахъ остатки травоядныхъ были занесены сюда хищными животными, которымъ они служили пищею, — мнѣніе это совершенно согласуется съ тѣмъ, что извѣстно о жилищахъ современныхъ гіанъ.

Періодъ сѣвернаго оленя въ Южной Франціи.—Въ большемъ числѣ европейскихъ пещеръ, какъ напр. въ пещерахъ Англіи, Бельгіи, Германіи и отчасти Франціи, животные остатки преимущественно соотвѣтствуютъ фаунѣ древнѣйшаго подраздѣленія каменнаго періода, т. е. того, къ которому относится вышеупомянутый Амьенскій и Аббевильскій наносъ, содержащій кремневыя орудія древнѣйшаго типа. Но въ департаментахъ Дордоньи, Одъ и въ другихъ частяхъ Южной Франціи есть пещеры, которыя Лартэ относитъ къ промежуточнымъ между древнимъ подраздѣленіемъ каменнаго періода и позднѣйшимъ, къ которому принадлежатъ швейцарскія озерныя постройки. Эту промежуточную эпоху Лартэ, въ 1863 году, назвалъ «періодомъ сѣвернаго оленя», по причинѣ громаднаго количества встрѣчающихся здѣсь роговъ этого животнаго. Въ нѣкоторыхъ пещерахъ были найдены отдѣльныя пластинки коренныхъ зубовъ мамонта и зубы большаго ирландскаго оленя, Cervus Megaceros, перемѣшанные съ надрѣзанными и расколотыми костями сѣвернаго оленя; мы однако до сихъ поръ не знаемъ навѣрное, были ли эти вымершія четвероногія дѣйствительно современны человѣку и сѣверному оленю въ этотъ періодъ. Хотя фауна млекопитающихъ и состоитъ изъ живущихъ видовъ, но присутствіе сѣвернаго оленя, сурка и нѣкоторыхъ другихъ сѣверныхъ животныхъ, указываетъ, какъ кажется, на климатъ болѣе холодный, чѣмъ климатъ Швейцаріи въ періодъ свайныхъ построекъ, въ которыхъ еще не было найдено остатковъ сѣвернаго оленя. Отсутствіе такихъ остатковъ въ древнихъ озерныхъ жилищахъ Швейцаріи тѣмъ болѣе замѣчательно, что въ одной пещерѣ, находящейся по сосѣдству съ Женевскимъ озеромъ, именно въ пещерѣ Мон-Салевъ, кости сѣвернаго оленя попадаются вмѣстѣ съ кремневыми орудіями, похожими на найденныя въ пещерахъ Дордони и Перигора.

Состояніе искусства, насколько оно выразилось въ орудіяхъ, найденныхъ въ пещерахъ періода сѣвернаго оленя, нѣсколько подвинулось впередъ въ сравненіи съ временемъ, къ которому принадлежатъ инструменты Амьенскаго наноса, но вмѣстѣ съ тѣмъ оно грубѣе, чѣмъ въ швейцарскихъ озерныхъ жилищахъ. Металлическіе инструменты

еще не встрѣчаются; каменные топоры сдѣланы не по образцу Кельтскихъ; но нѣкоторыя кости искусственно обдѣланы въ видѣ животныхъ, и костяныя иглы, съ просверленными въ нихъ ушками, обработаны очень искусно.

Австралійскія пещерныя брекчіи.—Костяныя брекчіи не ограничиваются Европой, а встрѣчаются во всѣхъ частяхъ земнаго шара. Открытыя въ трещинахъ и пещерахъ Австраліи совершенно сходны съ такъ-называемой костиной брекчіей береговъ Средиземнаго моря, въ которой обломки костей и минеральныхъ породъ плотно склеены другъ съ другомъ красным, охристымъ цементомъ.

Нѣкоторыя изъ этихъ пещеръ были обслѣдованы покойнымъ сэромъ Т. Митчелемъ въ Велингтоновой долинѣ, приблизительно въ 210 миляхъ западнѣе Сиднея на рѣкѣ Белль, одномъ изъ большихъ притоковъ Маккуэри и на самой главной рѣкѣ. Часто пещеры, со сталактитами вверху и внизу, развѣтвляются въ различныхъ направленіяхъ сквозь породу, то расширяясь, то сокращаясь. Кости часто изломаны, но не представляютъ слѣдовъ истирающаго дѣйствія воды. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ онѣ зарыты въ рыхлой землѣ, но обыкновенно заключены въ брекчіи.

Фиг. 110.

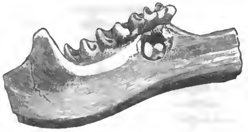


Часть нижней челюсти Macropus atlas. Owen.
Молодой индивидуумъ одного вымершаго вида.
a. Постоянный ложно-коренной зубъ, въ ячейкѣ.

Изъ находящихся здѣсь остатковъ всего изобильнѣе кости четырехъ видовъ кэнгуру; попадаются также роды Hypsiprymnus, Phalangista, Phascolomys и Dasyurus. Кромѣ того, встрѣчаются кости, которыя

прежде нѣкоторыми остеологами относились къ гиппопотаму, другими къ дюгонгу (Malicorae), но недавно отвесены Овэномъ къ одному роду сумчатыхъ, сродному съ вомбатомъ.

Фиг. 111.



Нижняя челюсть самаго большаго изъ современныхъ видовъ Кенгуру (Macropus major).

Многіе изъ выше перечисленныхъ ископаемыхъ видовъ превосходятъ величиною самый большой видъ того же рода, изъ живущихъ теперь въ Австраліи. Рисунокъ (фиг. 110) показываетъ, насколько величина нижней челюсти ископаемаго кэнгуру (Macropus atlas, Owen) превосходитъ соотвѣтствующую часть самаго большаго изъ нынѣ-живущихъ видовъ, изображенную на фиг. 111. Въ обоихъ образчикахъ часть кости обломана, такъ что обнаруживнетъ постоянный ложно-коренной зубъ (*a*, фиг. 110), въ зубной ячейкѣ. Изъ того, что атотъ коренной зубъ еще не прорѣзался, мы заключаемъ, что индивидуумъ былъ молодъ и еще не сбросилъ молочныхъ зубовъ. На фиг. 112-й представленъ передній зубъ того же вида кэнгуру.

Фиг. 112.



Рѣзцовый зубъ Macropus a.

Читатель, вѣроятно, замѣтилъ, что всѣ вымершія четвероногія Австраліи принадлежатъ къ семейству сумчатыхъ, или другими словами, что они относятся къ тому же особенному типу оргнизаціи, который отличаетъ теперь австралійскихъ млекопитающихъ отъ млекопитающихъ другихъ частей земнаго шара. Это одинъ изъ многихъ фактовъ, указывающихъ на общій законъ, выводимый изъ наблюденій надъ ископаемыми позвоночными и без-

позвоночными, временъ непосредственно предшествовавшихъ нашему, именно, что современное географическое распредѣленіе органическихъ формъ совершилось въ періодъ болѣе древній, чѣмъ появленіе нынѣ-существующихъ видовъ; другими словами: границы географическаго распространенія родовъ и семействъ четвероногихъ, молюсковъ и т. д. установились прежде, чѣмъ большая часть видовъ современныхъ человѣку появилась на землѣ.

Профессоръ Овэнъ, въ его History of British Fossil Mammals (Исторіи ископаемыхъ млекопитающихъ Британіи), указалъ на этотъ законъ, замѣтивъ, что ископаемыя четвероногія Европы и Азіи отличаются отъ австралійскихъ и южно-американскихъ. Мы не находимъ, напримѣръ, въ европейско-азіатской области ископаемыхъ кэнгуру и армадиловъ, тогда какъ слоны, носороги, лошади, медвѣди, гіэны, бобры, зайцы, кроты и нѣкоторыя другія характерны для этого континента.

Точно также, въ пампасахъ Южной Америки скелеты Megatherium, Megalonyx, Glyptodon, Mylodon, Toxodon, Macrauchenia и другихъ вымершихъ формъ аналогичны современнымъ лѣнивцамъ, армадилламъ, морскимъ свинкамъ, капибарамъ и ламѣ. Ископаемыя четверорукія, встрѣчающіяся вмѣстѣ съ нѣкоторыми изъ этихъ формъ въ бразильскихъ пещерахъ, принадлежатъ къ семейству обезьянъ плосконосыхъ (Platyrrhinae), теперь исключительно свойственныхъ Южной Америкѣ. Что вымершая фауна Буэносъ-Айреса и Бразиліи существовала въ очень недавнее время, доказываетъ ея отношеніе къ осадкамъ съ морскими раковинами, тожественными съ нынѣ живущими въ Атлантическомъ океанѣ; а когда я былъ въ Георгіи, въ 1845 году, то убѣдился, что Megatherium, Mylodon, Equus curvidens и другія четвероногія, собранныя м-ромъ Гамильтономъ Куперомъ, новѣе слоевъ, содержащихъ морскія раковины, которыя принадлежатъ къ 45 современнымъ видамъ сосѣдняго моря.

Конечно, есть нѣсколько родовъ-космополитовъ, какъ напримѣръ, мастодонтъ (родъ изъ семейства слоновъ) и лошадь, которые имѣли одновременно представителей въ различныхъ ископаемыхъ видахъ Европы, Сѣверной и Южной Америки; но эти немногія исключенія ни коимъ образомъ не могутъ уничтожить правила, которое слѣдующимъ образомъ было выражено профессоромъ Овэномъ: «области распространенія различныхъ формъ изъ высшихъ классовъ животныхъ были въ Пліоценовый періодъ (и въ Пост-пліоценовый, можемъ мы прибавить) тѣже, что и теперь.»

Какъ бы новыми ни считали мы, съ геологической точки зрѣнія, Новую Пліоценовую и Пост-пліоценовую эпохи, очевидно, что причины болѣе общія и могущественныя, чѣмъ вмѣшательство человѣка, обусловили исчезновеніе древней фауны изъ столь многочисленныхъ и пространныхъ областей. Многіе виды имѣли обширныя области распространенія; одинъ и тотъ же Megatherium, напримѣръ, встрѣчался отъ Патагоніи и Ріо-де-ла-Плата въ Южной Америкѣ, между 31° и 39° ю. шир., до соотвѣтственныхъ широтъ Сѣверной Америки; это животное обитало также въ промежуточной странѣ, Бразиліи, гдѣ въ пещерахъ, встрѣчаются его ископаемые остатки. Равнымъ образомъ мамонтъ (Elephas primigenius) находится въ ископаемомъ состояніи въ Сѣверной Америкѣ и въ восточномъ полушаріи, отъ Сибири до южной Европы. Еслибы кто-нибудь возразилъ, что несмотря на примѣненіе такихъ четвероногихъ къ разнообразію климатовъ и географическихъ условій, большая величина ихъ подала поводъ къ ихъ уничтоженію первыми звѣроловными племенами, то мы можемъ замѣтить, что изслѣдованія Лунда и Клаузена въ бразильскихъ костеносныхъ пещерахъ доказали, что эти большія млекопитвющія жили одновременно съ множествомъ маленькихъ четвероногихъ, изъ которыхъ нѣкоторыя не болѣе полевой мыши, и вымерли вмѣстѣ съ ними, тогда какъ ихъ бывшіе современники—наземныя раковины—до сихъ поръ продолжаютъ существовать въ той же странѣ. Такъ какъ мы можемъ быть совершенно увѣрены, что эти мелкія четвероногія никакъ не уничтожены человѣкомъ, особенно въ такой малонаселенной странѣ, какъ Бразилія, то можемъ заключить, что вообще всѣ виды, и мелкіе и крупные, вымерли одинъ за другимъ, въ теченіе неопредѣленнаго періода времени, отъ такихъ процессовъ въ органической и неорганической природѣ, которые дѣйствуютъ постоянно и способны, съ теченіемъ времени, произвести важныя измѣненія въ физической географіи, климатѣ и другихъ условіяхъ, отъ которыхъ зависитъ пребываніе на землѣ всякаго живаго существа *).

Законъ географическаго сродства между современными позвоночными каждой большой зоологической области и ископаемыми того періода, который непосредственно предшествовалъ, даже если ископаемые виды болѣе не живутъ, никакъ не ограничивается млекопитаю-

*) См. Principles of Geology, главы XLI до XLIV.

щими. Въ Новой Зеландіи, когда европейцы посѣтили ее въ первый разъ, не было ни туземныхъ четвероногихъ, ни кэнгуру, или опоссума, какъ въ Австраліи; но въ ней изобиловала безкрылая птица, самый малый изъ живущихъ представителей семейства страусовъ, называемый туземцами киви (Apteryx). Между ископаемыми Пост-плiоценоваго періода на этомъ островѣ—такое же отсутствіе кэнгуру, опоссума, вомбата и пр.; но зато огромное число хорошо сохранившихся экземпляровъ гигантскихъ птицъ изъ порядка страусовыхъ, названныхъ Оуеномъ Dinornis и Palapteryx, которыя были погребены въ поверхностныхъ отложеніяхъ. Эти роды состояли изъ многихъ видовъ, изъ которыхъ нѣкоторыя были 4, 7, 9 и даже 11 футовъ вышиною! Сомнительно, чтобы какое-нибудь современное млекопитающее жило въ сообществѣ такихъ гигантскихъ оперенныхъ двуногихъ.

Дарвинъ, описывая современныхъ и ископаемыхъ млекопитающихъ Южной Америки, указывалъ на удивительное сродство вымершихъ и теперь живущихъ типовъ этой части свѣта, выводя изъ этого географическаго явленія, что всѣ нынѣ существующіе виды тѣсно связаны съ предшествовавшими имъ вымершими единствомъ происхожденія.

Покойный, талантливый естествоиспытатель Эдвардъ Форбесъ заявилъ, въ 1846 году, свое убѣжденіе, что нетолько большой, вымершій олень, Cervus Megaceros, но также мамонтъ и другія вымершія толстокожія (Pachydermata) и плотоядныя (Carnivora) жили въ Британіи послѣ того, какъ прошелъ крайній холодъ ледяннаго періода *). Новѣйшія наблюденія м-ра Преcтвича и д-ра Фильконера надъ окаменѣлостями ледяннаго наноса и пещерныхъ отложеній Англіи подтвердили это мнѣніе и даже доказали, что большее число, чѣмъ вѣроятно, предполагалъ Форбесъ, вымершихъ видовъ явилось позднѣе погруженія центральной Англіи подъ уровень ледяннаго моря—событіе, о которомъ я буду говорить въ XII главѣ. М-ръ Преcтвичъ указалъ на нѣкоторыя изгибы слоевъ въ гравіѣ верхняго уровня на Сенѣ и Соммѣ, что указываетъ на дѣйствіе льда, которое, быть можетъ, произведено при замерзаніи поверхности рѣкъ зимою, какъ это случается нынѣ въ соотвѣтствующихъ широтахъ Канады. Такъ какъ гравій верхняго уровня, содержащій человѣческія орудія вмѣстѣ съ костями вымершихъ млекопитающихъ, приближается, по времени образованія, къ ледяному пе-

*) Memoirs of Geol. Survey, pp. 394, 397.

ріоду по мѣрѣ того, какъ отходитъ далѣе отъ современной намъ эпохи, то мы естественно должны открыть въ немъ слѣды болѣе холоднаго климата. Въ самомъ дѣлѣ, кромѣ неправильности наслоенія, къ которой я еще возвращусь впослѣдствіи, дѣйствіе льда подтверждается множествомъ угловатыхъ камней большихъ размѣровъ, которые лежатъ въ верхнемъ гравіѣ и которые были перенесены на большія разстоянія, не выходя изъ предѣловъ того же гидрографическаго бассейна.

Если мы спросимъ, заставляетъ ли характеръ рѣчныхъ и наземныхъ раковинъ пост-пліоценовыхъ наносовъ предполагать болѣе холодный климатъ, то можно сказать, что онѣ вообще принадлежитъ къ тѣмъ же видамъ, которые нынѣ населяютъ эти страны; однако, нѣкоторые изъ нихъ въ настоящее время обитаютъ на дальнемъ сѣверѣ Норвегіи и Финляндіи, такъ что, когда они здѣсь жили, холодъ, быть можетъ, былъ значительнѣе, чѣмъ нынѣ, особенно зимою. Всѣ указанія на европейскій климатъ, которыя мы имѣемъ, представляютъ значительную запутанность, благодаря, быть можетъ, колебаніямъ температуры въ послѣ-ледяной періодъ, причинявшимъ переселеніе четвероногихъ съ сѣвера на югъ и съ юга на сѣверъ, въ теченіе различныхъ временъ года, или какихъ-либо другихъ періодовъ той же эпохи. Сѣверный олень и мускусный быкъ (Bubalus moschatus) хорошо извѣстные, современные обитатели арктическихъ странъ, попадаются въ ископаемомъ состояніи, какъ въ долинахъ Темзы и Эвона, близъ Батистона, такъ и въ наносѣ долины Уазы, притока Сены. Тотъ же быкъ встрѣчается въ пост-пліоценовомъ наносѣ Сѣверной Германіи близъ Берлина и также, какъ въ Англіи, его сопровождаютъ мамонтъ, Elephas primigenius, и двурогій, или мохнатый носорогъ, Rhinoceros tichorhinus. Оба только-что названныя млекопитающія были найдены Палласомъ, въ мерзломъ гравіѣ Сибири, гдѣ сохранились и ихъ мягкія части; они открыты также въ наносѣ Сѣверной Германіи, близъ Кведлинбурга, вмѣстѣ съ норвежскимъ леммингомъ, Myodes lemmus, и другимъ, еще болѣе сѣвернымъ видомъ того же семейства, названнымъ Палласомъ Myodes torquatus (по Гензелю Misorthermus torquatus), котораго капитанъ Парри видѣлъ подъ 82° с. шир. и говоритъ, что это животное никогда не заходитъ южнѣе сѣверной границы лѣсной области.

До сихъ поръ не извѣстно ни одного примѣра въ Сѣверной Германіи совмѣстнаго нахожденія лемминга, сѣвернаго оленя и мускуснаго

быка съ гиппопотамомъ. Въ тѣхъ мѣстностяхъ Англіи, гдѣ встрѣчается этотъ послѣдній родъ, его обыкновенно сопровождаютъ Elephas antiqus и Rhinoceros hemitoechus (Falc.), или иногда Rhinoceros leptorhinus.

При Грейсъ Тöррокъ, въ Эссексѣ, на лѣвомъ (сѣверномъ) берегу Темзы, гдѣ были ввйдены три вышеупомянутыя толстокожія, находится въ изобиліи ископаемая раковина Cyrena fluminalis, которая не живетъ теперь ни въ одной изъ европейскихъ рѣкъ, но обитаетъ въ Нилѣ и въ нѣкоторыхъ частяхъ Азіи. Съ ней, въ томъ же пескѣ и гравіѣ, попадается Unio littoralis, уже вымершая въ Британіи, но еще живущія въ Сенѣ и Луврѣ, во Франціи. Можно думать, что въ то время, когда Cyrena fluminalis населяла Темзу, гиппопотамъ могъ обитать тамъ же, потому что этотъ моллюскъ и современный гиппопотамъ теперь одновременно живутъ въ Нилѣ. Нельзя сомнѣваться, что въ теченіе огромнаго числа столѣтій, которыя миновали послѣ ледявой эпохи, были колебанія температуры, во время которыхъ нѣкоторые члены болѣе южной фауны переселялись къ сѣверу, а при наступленіи холоднаго времени года возвращались обратно, тогда какъ другіе передвигались вмѣстѣ съ холодомъ въ противуположномъ направленіи, т. е. съ сѣвера на югъ.

Грубые кремневые топоры, о которыхъ было говорено на стр. 155, были найдены въ долинѣ Соммы, при Меншкурѣ, близъ Аббевиля, вмѣстѣ съ Cyrena fluminalis и Hyppopotamus major. Они лежали вмѣстѣ въ пост-плioценовомъ гравіѣ нижняго уровня и могутъ быть отнесены, какъ полагаетъ м-ръ Прествичъ, къ періоду, когда климатъ былъ нѣсколько теплѣе, чѣмъ въ эпоху отложенія гравія верхняго уровня той же долины. Въ этомъ верхнемъ и древнѣйшемъ наносѣ, при С. Ашель, близъ Амьена, были найдены въ громадномъ количествѣ кремневыя орудія вмѣстѣ съ костями слона и другихъ пост-плioценовыхъ четвероногихъ, такъ что человѣкъ долженъ былъ существовать въ теченіе многихъ доисторическихъ измѣненій географіи и климата этой страны.

Въ 1863 году д-ръ Блакморъ нашелъ въ древнемъ аллювіѣ Уайли (Wiley), близъ Салисбюри, въ наносѣ нижняго уровня, возвышающемся на 30 футовъ надъ современной луговой равниной, большое число экземпляровъ гренландскаго лемминга и новаго вида Spermophilus (сѣверное животное, родственное сурку). Они лежали вмѣстѣ съ мамонтомъ, сибирскимъ носорогомъ, пещерной гіеной, сѣвернымъ оленемъ

и многими другими млекопитающими, вѣроятно принадлежащими холодному климату. Въ непосредственномъ сосѣдствѣ, на 90 футовъ выше Уайли, находится гравій верхняго уровня, изъ котораго были извлечены сильно обтертыя водой кремневыя орудія, похожія на амьенскія. Я обслѣдовалъ эту мѣстность и согласенъ съ д-ромъ Блакморомъ, что эти кремневые топоры и гравій, въ которомъ они погребены, древнѣе отложеній, содержащихъ вымершихъ млекопитающихъ, такъ что въ этомъ случаѣ мы не можемъ сказать, какъ относительно описанной выше мѣстности Меншкура, что ископаемыя новѣйшаго отложенія, или гравія нижняго уровня, указываютъ на болѣе теплый климатъ.

Почти всѣ извѣстныя четвероногія пост-плiоценоваго періода были находимы въ наносахъ долинъ и пещерныхъ отложеніяхъ Англіи и континента, вмѣстѣ съ кремневыми топорами или ножами, такъ что указываютъ на одновременное существованіе съ человѣкомъ. Древность человѣческаго рода можетъ быть выведена изъ согласнаго свидѣтельства цѣлаго рода независимыхъ другъ отъ друга геологическихъ фактовъ. Вопервыхъ, для исчезновенія съ обширнаго материка многихъ дикихъ животныхъ необходимъ значительный промежутокъ времени, даже въ томъ случаѣ, если человѣкъ былъ дѣятельнымъ участникомъ въ этомъ уничтоженіи. Въ самомъ дѣлѣ, трудно представить себѣ число столѣтій, которое нужно для окончательнаго истребленія, безъ помощи огнестрѣльныхъ оружій; а между тѣмъ, нѣтъ никакого сомнѣнія, что многіе виды вымерли въ періодъ между появленіемъ человѣка и образованіемъ датскихъ сорныхъ кучъ или постройкой древнѣйшихъ озерныхъ жилищъ Швейцаріи. Вовторыхъ, тысячи лѣтъ должны были пройти, пока рѣки вымыли и расширили свои долины и измельчили минеральныя породы въ илъ, песокъ и гравій въ количествѣ достаточномъ для образованія древняго рѣчнаго наноса верхняго и нижняго уровня, содержащаго кремневыя орудія и кости вымершихъ млекопитающихъ. Втретьихъ, необходимо было также много времени для того, чтобы источники и разливающіяся рѣки измѣнили теченіе, а пещеры, лежавшія нѣкогда въ направленіи подземнаго стока водъ, обсохли и покрылись твердой сталагмитовой корой. Наконецъ, нужны были вѣка для такой перемѣны въ климатѣ обширной страны, чтобы зимы сдѣлались менѣе суровы и измѣнилось географическое распредѣленіе нѣкоторыхъ видовъ млекопитающихъ, наземныхъ и прѣсноводныхъ раковинъ. Продолжительность исторической эпохи, если даже принять ее въ 3000 или 4000 лѣтъ, не даетъ намъ достаточной мѣрки для

вычисленія столѣтій, необходимыхъ для такого ряда измѣненій, которыя притомъ носятъ не мѣстный характеръ, но распространяются повсюду отъ Англіи и сѣверо-западной Франціи до Сардиніи и Сициліи.

Относительная долговѣчность видовъ млекопитающихъ и раковинъ.—Въ 1830 году я обратилъ вниманіе на фактъ, не пользовавшійся до того времени извѣстностью, что нахожденіе въ пост-пліоценовыхъ осадкахъ раковинъ исключительно живущихъ видовъ со многими вымершими четвероногими указываетъ на гораздо большую долговѣчность первыхъ сравнительно съ послѣдними *). Позднѣйшія изысканія кажется доказали, что большее постоянство видовыхъ формъ въ классѣ моллюсковъ находится въ зависимости отъ весьма общаго закона, а именно: чѣмъ ниже, или проще организація животнаго, тѣмъ полнѣе сохраняетъ оно свои видовые признаки въ теченіе громадныхъ періодовъ времени. Геологическія данныя показываютъ, что не только безпозвоночныя измѣняются медленнѣе позвоночныхъ, но даже, если мы выберемъ для повѣрки этого правила только одинъ классъ, напримѣръ моллюсковъ, то увидимъ, что простѣйшія изъ нихъ измѣнялись медленнѣе, чѣмъ имѣющія высшую и болѣе сложную организацію: напримѣръ, руконогія (Brachiopoda), медленнѣе пластинчато-жаберныхъ двустворчатыхъ (Lamellibranchiata), а эти послѣднія устойчивѣе одностворчатыхъ, какъ Gasteropoda, такъ и Cephalopoda. Точно также, постоянство видовыхъ признаковъ у многокамерныхъ (Foraminifera), принадлежащихъ къ низшему типу безпозвоночныхъ, больше, чѣмъ у моллюсковъ.

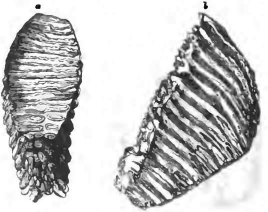
Зубы пост-пліоценовыхъ млекопитающихъ. — Никогда не занимавшемуся сравнительной анатоміей можетъ показаться невѣроятнымъ, чтобы одной кости, взятой изъ какой-нибудь части скелета, во многихъ случаяхъ было достаточно привычному остеологу для опредѣленія рода, а иногда и вида того четвероногаго, которому она принадлежала. Хотя немногіе геологи могутъ надѣяться на такія познанія, которыя составляютъ результатъ продолжительныхъ занятій и практики, однако они могутъ извлечь большія удобства, при сравнительно легкой работѣ, изъ распознаванія, по крайней мѣрѣ, главныхъ отдѣловъ млекопитающихъ по формѣ зубовъ.

---

*) Principles of Geology, 1st edit. v. III, p. 140.

Прилагаемые рисунки представляютъ зубы нѣкоторыхъ обыкновен-

Фиг. 112. *a*



Elephas primigenius, или мамонтъ; коренной зубъ правой стороны верхней челюсти; 1/3 натуральной величины.
Пост-плiоценъ. *a*. Жевательная поверхность. *b*. Видъ сбоку.

ныхъ видовъ, встрѣчающихся въ аллювiальныхъ и пещерныхъ отложенiяхъ.

Фиг. 113.

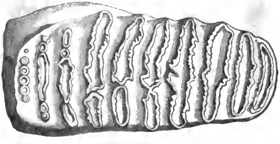


Elephas antiquus, (Фальконера) Предпослѣднiй коренной зубъ, 1/6 нат. велич
Пост-плiоценъ и Плiоценъ.

Сравнивая жевательныя поверхности соотвѣтствующихъ коренныхъ зубовъ трехъ видовъ слона (фиг. 112 *a*, 113 и 114), можно видѣть,

что у мамонта складки эмали многочисленнѣе, у Elephas antiquus онѣ меньше числомъ и шире, т. е. открытѣе, — у Elephas meridionalis еще болѣе открыты и еще малочисленнѣе. Видно также, что эмаль въ коренномъ зубѣ Rhinoceros tichorhinus (фиг. 116) толще, чѣмъ у Rhinoceros leptorhinus (фиг. 115).

Фиг. 114.



Elephas meridionalis, Nesti. Предпослѣдній коренной зубъ, $^1/_3$ нат. велич.
Пост-плiоценъ и Плiоценъ.

Фиг. 115.



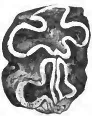
Rhinoceros leptorhinus, Кювье = Rhin. megarhinus, Кристоля. Ископаемый изъ прѣсноводныхъ слоевъ Грайса въ Эссексѣ (стр 174); предпослѣдній коренной зубъ лѣвой стороны нижней челюсти, $^1/_3$ нат. велич.
Пост-плiоценъ и Плiоценъ.

Фиг. 116.



Rhinoceros tichorhinus; предпослѣдній коренной зубъ лѣвой стороны нижней челюсти; $^2/_3$ нат. велич.
Пост-плiоценъ.

Фиг. 117.



Hippopotamus; изъ пещеры близъ Палерно; коренной зубъ, $^2/_3$ нат. велич.
Пост-плiоценъ.

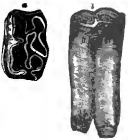
Фиг. 118.



Свинья.

Sus scrofa, L. (обыкновенная свинья) изъ раковиннаго мергеля въ Форфаширѣ; задній коренной зубъ нижней челюсти въ нат. велич.
Современная.

Фиг. 119.



Лошадь.

Equus caballus, L. (обыкновенная лошадь); изъ раковиннаго мергеля въ Форфаширѣ; второй коренной зубъ нижней челюсти. Современная.
a. Жевательная поверхность, 2/3 нат. велич.
b. Видъ сбоку его же 1/2 нат. велич.

Фиг. 120.



a. b. Олень.

Лось (Cervus alces, L.); современный; коренной зубъ верхней челюсти.
a. Жевательная поверхность.
b. Видъ сбоку, 2/3 нат. велич.

Фиг. 121.



c. d. Быкъ.

Обыкновенный быкъ: изъ раковиннаго мергеля въ Форфаширѣ; настоящій коренной зубъ верхней челюсти; 2/3 нат. велич. Современный.
c. Жевательная поверхность.
d. Видъ сбоку; корни наверху.

Фиг. 122.



Медвѣдь.

a. Главной зубъ или клыкъ медвѣдя (Ursus spelaeus); изъ пещеры близъ Люттиха.

b. Коренной зубъ лѣвой стороны верхней челюсти; 1/2 нат. велич. Пост-пліоценъ.

Фиг. 123.



Тигръ.

c. Клыкъ тигра (Felis tigris); современный.

d. Наружная сторона задняго коренного зуба нижней челюсти; 1/2 нат. велич. Современный.

Фиг. 124.



Hyaena spelaea; нижняя челюсть. Кентская пещера близъ Торкви, въ Девонширѣ; 1/3 натур. велич. Пост-пліоценъ.

Фиг. 125.



Hyaena spelaea; второй коренной зубъ лѣвой стороны нижней челюсти; нат. велич. Кирдальская пещера. Пост-пліоценъ.

Фиг. 126.



Зубы одного изъ новыхъ видовъ полевой мыши, Arvicola; изъ Норвичскаго Крага. Новый пліоценъ.
a. Жевательная поверхность. b. Видъ сбоку его же.
c. Натур. величина a и b.

Фиг. 127.



a. Четвертый коренной зубъ правой стороны нижней челюсти Megatherium. Георгія, Соедин. Штат. 1/3 нат. велич. Пост-пліоценъ.

b. Вѣнчикъ того же зуба.

ГЛАВА XI.

ПОСТ-ПЛІОЦЕНОВЫЙ ПЕРІОДЪ (продолженіе). — ЛЕДЯНАЯ ЭПОХА.

Географическое распредѣленіе, форма и характеръ ледянаго наноса.—Шлифованныя, изборожденныя и исцарапанныя скалы.—Истирающее и исчерчивающее дѣйствіе ледниковъ.—Морены, эрратическіе камни и бараньи лбы (Roches Moutonnées).—Альпійскіе валуны на Юрѣ.—Колоссальные размѣры древнихъ швейцарскихъ ледниковъ.—Континентальный ледъ Гренландіи.—Древніе центры разнесенія эрратическихъ камней.—Перенесеніе наноса плавающими льдинами.—Шлифовка и борозды на днѣ моря, произведенныя треніемъ ледяныхъ горъ.—Отличіе ледянаго наноса, образованнаго подъ уровнемъ моря, отъ отложеннаго на сушѣ.

При описаніи различныхъ родовъ аллювія въ главѣ VII, былъ бѣгло упомянутъ ледяной наносъ (boulder formation) и его вѣроятное происхожденіе при содѣйствіи ледниковъ и плавающаго льда. Эта формація, которой было дано много названій, — «дилювій» (diluvium), «сѣверный наносъ» (northern drift), «глина съ валунами» (boulder clay), «ледниковый осадокъ» (glacial deposits),—весьма обыкновенна въ Европѣ къ сѣверу отъ 50°, а въ Сѣверной Америкѣ отъ 40° сѣв. шир. Она отсутствуетъ въ теплой и экваторіальной областяхъ, но является снова южнѣе 40° и 50° южн. шир., какъ напр. въ Патагоніи, Огненной Землѣ и Новой Зеландіи. Она состоитъ изъ песку и глины, иногда напластованныхъ, но чаще совершенно лишенныхъ слоистости, при глубинѣ въ 50, 100 и болѣе футовъ. Такіе неслоистые осадки издавна называютъ въ Шотландіи тилль (till). Онъ обыкновенно содержитъ примѣсь угловатыхъ и закругленныхъ обломковъ

породъ, иногда большой величины, причемъ у нѣкоторыхъ одна или нѣсколько сторонъ выровнены и сглажены, или даже чисто вышлифованы. Сглаженныя поверхности обыкновенно представляютъ многочисленныя параллельныя царапины, причемъ часто одна система ихъ пересѣкаетъ другую, более древнюю. Тилль большею частію всюду совершенно лишенъ органическихъ остатковъ, исключая тѣхъ, которые попали въ него чрезъ размываніе древнѣйшихъ формацій; однако въ нѣкоторыхъ мѣстахъ онъ содержитъ полярные виды морскихъ раковинъ, изъ которыхъ многіе только въ видѣ обломковъ. Большая часть тилля произошла чрезъ истираніе въ тонкій илъ породъ, находящихся въ непосредственномъ сосѣдствѣ, такъ что онъ красенъ въ области Краснаго песчаника, какъ напр. въ Стратморѣ въ Форфэрширѣ, — сѣръ и черенъ въ области угля и угольныхъ сланцевъ, какъ въ окрестности Эдинбурга, бѣлъ въ мѣловой странѣ, какъ въ нѣкоторыхъ частяхъ Норфолька и Даніи. Обломки камней, неправильно разсѣянные въ тиллѣ, обыкновенно принадлежитъ, особенно въ гористыхъ странахъ, породамъ, которыя находятся въ томъ же самомъ гидрографическомъ бассейнѣ. Однако въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ весь ледяной наносъ (boulder clay) принесенъ издалека и объемистые «эрратическіе камни», какъ ихъ называютъ, въ нѣсколько футовъ въ діаметрѣ, были нерѣдко перенесены на сотни миль отъ ихъ прежняго мѣстонахожденія, или отъ тѣхъ скалъ, отъ которыхъ они были, очевидно, оторваны. Они обыкновенно угловаты и часто имѣютъ одну, или нѣсколько сторонъ шлифованныхъ и изборожденныхъ.

Основныя породы, на которыхъ расположена ледяная формація, если онѣ представляютъ гранитъ, гнейсъ, мраморъ, или иной твердый камень, способны къ продолжительному сохраненію тѣхъ поверхностныхъ знаковъ, которые произведены на нихъ. Они обыкновенно сглажены или вышлифованы подобно описаннымъ выше эрратическимъ камнямъ и представляютъ параллельныя борозды и царапины опредѣленнаго направленія. Это направленіе и въ Европѣ и въ Сѣверной Америкѣ обыкновенно замѣтно совпадаетъ съ направленіемъ движенія эрратическихъ камней въ той же мѣстности.

Ледяной наносъ (boulder clay), когда онъ былъ впервые подвергнутъ обслѣдованію, обнаружилъ во многомъ такой исключительный и ненормальный характеръ, что геологи не надѣялись когда-либо уяснить его образованіе дѣйствіемъ причинъ, существующихъ въ настоящее время. Въ тѣхъ исключительныхъ случаяхъ, когда были находимы морскія ра-

ковивы, одаовремеавыа съ леданымъ аааосомъ, онѣ почти всѣ принадлежали къ живущимъ видамъ — фактъ, который, въ соединеніи съ поверхностнымъ положеніемъ нааоса, указываетъ ин его сравнительно ноное образованіе. Новость отложенія, казалось, только еще болѣе усложнала загадку и застанляла думать, что оно было результатомъ силъ, отличавшихся и по роду и по анергіи отъ дѣйстаующихъ аынѣ въ обыкновенномъ теченіи природаой жизни. Мнѣніа тнкого рода имѣли задерживающее вліяніе на прогрессъ науки, чрезъ отклоаенія наимніа отъ обыденныхъ процессовъ, способныхъ производить аналогичвыя дѣйствія.

Терминъ «дилювій» былъ нѣкоторое времa самымъ популярнымъ названіемъ леданой формаціи, потому что оия относились многими къ Ноеву потопу, между тѣмъ какъ другіе употреблали ато названіе какъ выраженіе ихъ мнѣнія, что радъ дилювіальвыхъ волнъ, подвитыхъ урагаанми и бурями, или землетрисеніами, или внезапнымъ поднатіемъ аемли изъ-подъ уровна мора, наводнилъ материки, увлекаа съ собой огромныа массы ила и тажелыхъ камней, которые полировали и бороздили подлежавшіа скалы.

Однако геологи аскорѣ увидали, что леданая формація характерна дла аысшихъ широтъ, и что, говора аообще, число и размѣры арратическихъ камней увеличиваются по мѣрѣ того, какъ мы подвагаемся къ полярнымъ странамъ. Они не могли не быть поражены контрастомъ, который представлаетса между странами прибалтійскими и окружающими Средиземное море: многочисленность перенесенныхъ камней и исчерченныхъ скалъ въ одной области и отсутствіе ихъ аъ другой были слишкомъ очевидны, чтобъ быть аедосмотрѣнными. Даже большое развитіе леданой формаціи съ большими арратическими кнмнами тамъ далеко на югъ, какъ Альпы, представлающее исключеніе изъ общаго правила, было аесьма благопріятно гипотезѣ, что ато отложеніе тѣсно связаво со скопленіемъ снѣга и льда.

Истираніе, шлифовка, борозды и перенесеніе, производимыя ледниками. — Изаѣстно, что тѣ части Альпъ, которыа аозвышаются за 8500 футовъ надъ уроанемъ моря, покрыты постоанвымъ снѣгомъ. Масса атого снѣга, получающаа ежегодно приращеніе, увеличивалась бы безконечно въ высоту, еслибы отъ аеа ве отдѣлалась постоанно значительная чисть, спускающааса съ вершинъ вслѣдствіе тажести. Медленно скольза аниз по главнымъ долинамъ, заключеннымъ между высокими горами, снѣгъ превращается въ твердый ледъ и образуетъ

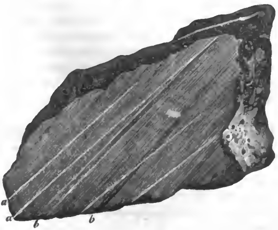
такъ называемые ледники или рѣки льда, которыхъ нижняя оконечность, опускающаяся до теплаго пояса, таетъ и даетъ начало потокамъ воды. По краямъ всякаго ледника видны, на каждой сторонѣ, грядообразныя возвышенности, состоящія изъ угловатыхъ обломковъ породъ и большаго количества песку и ила. Въ нѣкоторыхъ разстояніяхъ отъ каждой стороны и часто въ срединѣ наблюдаются подобныя же гряды, имѣющія отъ 3 до 12 футовъ высоты. Каждая изъ нихъ образовалась, подобно боковымъ грядамъ, въ формѣ осыпи, скопляющейся у основанія крутаго склона: морозъ, дождь, молнія и снѣговые обвалы постоянно отрываютъ куски породъ и почвы, скатывающіеся на дно этихъ пропастей. Если основаніе возвышенности, состоящей изъ рыхлаго матерьяла, подмывается рѣкою, то осыпь быстро сносится водой; если же осыпающіяся вещества попадаютъ на край ледника, который подвигается на нѣсколько дюймовъ, или иногда на одинъ или на два фута въ сутки, осыпь, отлагающаяся въ движеніи, принимаетъ форму длинной полосы обломковъ и землистыхъ веществъ, съ обѣихъ сторонъ окаймляющей ледникъ и образующей, такъ называемыя, боковыя морены. При сліяніи ледниковъ правая морена одного и лѣвая другаго соединяются въ одну, протягивающуюся вдоль средины всей массы, образованной слившимися ледниками, и даютъ начало срединной моренѣ. Число и положеніе этихъ моренъ зависитъ отъ числа и размѣра притоковъ, впадающихъ въ главный ледникъ. Такимъ способомъ не только маленькіе обломки и землистыя частицы, но и эрратическіе камни значительныхъ размѣровъ передвигаются отъ горныхъ склоновъ въ ниже лежащія долины и равнины, дѣлая до 20 и 30 миль въ теченіе многихъ столѣтій и обыкновенно удерживая остроту угловъ и свѣжесть излома.

Когда ледникъ движется по неровному ложу, онъ разсѣкается широкими и глубокими поперечными трещинами, въ которыя частію низвергаются боковыя и срединныя морены. Таяніе льда подъ лучами лѣтняго солнца производитъ ручьи, которые текутъ по поверхности ледника и, достигнувъ одной изъ этихъ трещинъ, низвергаются внизъ каскадами. Изъ этихъ ключей, также какъ изъ родниковъ, мѣстами открывающихся подо льдомъ, слагаются потоки, которые текутъ въ ледяныхъ туннеляхъ по ложу ледника, гдѣ, какъ въ руслахъ рѣкъ, закругляются угловатые камни, которые упали на дно сквозь трещины. Другіе камни и гальки, твердо вмерзшіе въ ледъ и движимые по дну ледника, истираютъ, шлифуютъ и бороздятъ поверхность скалъ; вмѣстѣ

съ тѣмъ, нѣкоторые изъ этихъ камней въ свою очередь выравниваются, шлифуются и исчерчиваются на ихъ нижней сторонѣ. Такъ какъ давленіе громадно, то каждая песчинка, если она состоитъ изъ кварца, или другаго твердаго минерала, чертитъ и шлифуетъ поверхность подлежащихъ скалъ и движущихся по нимъ камней, какъ алмазъ рѣжетъ стекло, или порошокъ наждака полируетъ сталь. Царапины и глубокія борозды, произведенныя этимъ процессомъ, всѣ прямолинейны и параллельны, чего никогда не наблюдается на камняхъ, раздѣльно передвигаемыхъ потокомъ, или волнами на морскомъ берегу.

Отъ дѣйствія текучей воды подъ нѣкоторыми частями ледника, отъ таянія и смерзанія его въ различныхъ мѣстахъ камни могутъ измѣнить свое положеніе, вслѣдствіе чего новая система бороздъ и царапинъ можетъ быть произведена въ новомъ направленіи, или другая сторона камней въ свою очередь выравнивается, исчерчивается и шлифуется. Подобнымъ же образомъ и на скалахъ подъ ледникомъ могутъ быть произведены царапины, въ нѣсколькихъ направленіяхъ. Борозды, по крайней мѣрѣ большая часть ихъ, должны совпадать съ общимъ направленіемъ долины; но такъ какъ ледъ въ различныя времена года измѣняется въ объемѣ, то направленіе его движенія въ какомъ-либо данномъ пунктѣ могутъ быть неравномѣрны, такъ что борозды и царапины могутъ быть произведены въ разныхъ взаимно пересѣкающихся направленіяхъ.

Фиг. 128.



Известнякъ шлифованный, избороздённый и исцарапанный ледникомъ Розенлауи въ Швейцаріи (Агассисъ).
a a. Бѣлыя царапины, произведенныя тонкими осколками кремня, вмерзшими въ ледъ; *b b*. Борозды.

Когда швейцарскій ледникъ съ грузомъ ила и камней спускается такъ далеко, что достигаетъ области, лежащей ниже 3500 фут. надъ уровнемъ моря, то теплота воздуха здѣсь такъ велика, что онъ лѣтомъ быстро таетъ и несмотря на постоянное движеніе массы внизъ и впередъ, не можетъ подвигаться далѣе. Его граница измѣняется изъ года въ годъ и еще болѣе изъ столѣтія въ столѣтіе; извѣстенъ одинъ примѣръ отступленія на полмили въ теченіе одного года. Мы также узнаемъ отъ г. Венетцъ, что между XI и XV столѣтіями всѣ альпійскіе ледники имѣли меньшее распространеніе, чѣмъ теперь, а въ XVII и XVIII они начали подвигаться впередъ такъ, что покрыли прежнія дороги и большія лѣса.

Отступательное движеніе ледниковъ дѣлаетъ геологу доступными знаки леднаго дѣйствія; самый замѣчательный изъ нихъ есть конечная морена, представляющая бугровидный, неслоистый наносъ, подобный описанному выше тиллю; илъ, песокъ и камни, которые принесены ледникомъ, медленно отлагаются въ атомъ мѣстѣ, гдѣ текучая вода не вліяетъ на нихъ своей способностью сортировать матеріалъ, относя маленькія и легкія частицы далѣе чѣмъ большіе, тяжелые камни. Эти конечныя морены часто пересѣкаютъ долину въ видѣ поперечныхъ градъ, болѣе или менѣе раздѣленныхъ на отдѣльные холмы дѣйствіемъ потоковъ, которые вытекаютъ изъ-подъ ледника. Такіе поперечные валы были впервые указаны Соссюромъ ниже ледника Роны, какъ доказательство его прежняго, несравненно большаго распространенія. На этихъ моренахъ мы находимъ много большихъ, угловатыхъ обломковъ, острыя, неправильныя очертанія которыхъ сохранились при перенесеніи ихъ на поверхности льда; здѣсь встрѣчаются также многочисленные, закругленные валуны различныхъ размѣровъ; закругленіе нѣкоторыхъ, какъ уже сказано, произведено водою подъ ледникомъ, другихъ—механическимъ дѣйствіемъ льда, который истиралъ ихъ другъ о друга и о скалы, окружающія долину.

Конечныя морены есть самый замѣчательный памятникъ, оставляемый отступающимъ ледникомъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ, наиболѣе подверженный разрушенію, потому что большія наводненія и опустошенія часто причиняются въ Альпахъ внезапнымъ прорывомъ такъ называемыхъ ледниковыхъ озеръ. Эти временныя скопленія воды обусловливаются запрудой, которую производитъ въ рѣкѣ ледникъ, увеличившійся въ теченіе холодныхъ временъ года: спускаясь изъ побочной долины въ главную, онъ перегораживаетъ ее отъ одной стороны до другой. Раз-

рывъ этого ледяного вала открываетъ выходъ накопившейся водѣ, которая смываетъ многія поперечныя гряды гравія и валуновъ, расположенныя ниже, и распредѣляетъ этотъ матеріалъ неправильными и запутанными отложеніями въ рѣчной долинѣ.

Въ дополненіе къ описаннымъ шлифованнымъ, исчерченнымъ и изборожденнымъ поверхностямъ скалъ, надо упомянуть объ иномъ знакѣ прежняго дѣйствія ледника, о такъ называемыхъ бараньихъ лбахъ (roches moutonnées). Этимъ именемъ называются выдающіяся неровности скалъ, выглаженныя и вытертыя ледникомъ, въ то время, когда онъ проходилъ надъ ними, въ видѣ отлогихъ куполовъ или выпуклостей.

Хотя поверхность большей части твердыхъ горныхъ породъ при свободномъ доступѣ воздуха терпитъ отъ разложенія, но нѣкоторыя изъ нихъ долго сохраняютъ полированный и изборожденный видъ; а если онѣ достаточно защищены глинистымъ или торфянымъ покровомъ, то, кажется, способны сохраниться безконечно. Эти знаки извѣстны въ Альпахъ до большой высоты надъ современными ледниками и на значительныя горизонтальныя разстоянія отъ нихъ.

Тамъ находятся также, на сторонахъ швейцарскихъ долинъ, круглыя и глубокія впадины съ шлифованными стѣнками, подобныя образующимся въ твердыхъ породахъ близъ водопадовъ; но швейцарскія лежатъ далеко отъ текучей воды, а окружающій рельефъ исключаетъ предположеніе, чтобы какой-либо водопадъ могъ существовать здѣсь и въ прежнія времена. Подобныя полости обыкновенны въ твердыхъ породахъ, какъ напр., въ гнейсахъ Швеціи, гдѣ онѣ несутъ названіе «гигантскихъ горшковъ» (Giant caldrons) и имѣютъ иногда до 10 и болѣе футовъ глубины; но въ Альпахъ и Юрѣ онѣ часто переходятъ въ ложкообразныя, или желобообразныя формы. Агассисъ говоритъ, что такія углубленія производятся потоками, которые съ поверхности ледника падаютъ каскадами въ ледниковыя трещины: низвергающаяся вода приводитъ во вращательное движеніе песокъ и гравій на днѣ и такимъ способомъ въ скалахъ вытирается круглая полость. Но такъ какъ ледникъ движется, то и каскадъ необходимо измѣняетъ свое мѣсто, вслѣдствіе чего получается углубленіе не круглое, а вытягивающееся въ видѣ жолоба. Положеніе трещинъ во льду обусловливается формою скалистаго ложа долины, по которому движется ледникъ; потому ихъ передвигающіеся каскады изъ года въ годъ постоянно образуются на одномъ и томъ же мѣстѣ.

Другое дѣйствіе ледниковъ состоитъ въ кольцевидномъ отложеніи камней вокругъ конической вершины, или одинокаго камня лежащаго на остромъ гребнѣ, который выдается надо льдомъ. Если ледникъ сдѣлался значительно ниже вслѣдствіе таянія, эти камни, или кольца большихъ угловатыхъ обломковъ, называющіеся «сидячія камни» «perched rocks», остаются въ оригинальномъ положеніи на вершинѣ, или близъ вершины остраго утеса, нижняя часть котораго можетъ быть свободна отъ камней.

Альпійскіе камни на Юрѣ. — Нѣкоторые изъ выше описанныхъ знаковъ—морены, эрратическіе камни, шлифованныя поверхности, закругленныя выпуклости, борозды, горшки и «perched rocks»—наблюдаются въ Альпахъ много выше современнаго уровня ледниковъ и много ниже ихъ настоящаго конца, также въ главной швейцарской долинѣ до 50 миль шириною, — и почти повсюду на Юрѣ, ограничивающей эту долину съ сѣверо-запада. Средняя высота Юры равняется приблизительно $^1/_3$ высоты Альповъ и въ настоящее время эта цѣпь совершенно лишена ледниковъ; но въ ней почти вездѣ встрѣчаются подобныя морены, шлифованныя и исчерченныя поверхности и вымытыя водою углубленія. Попадающіеся здѣсь эрратическіе камни представляютъ явленіе, изумлявшее и спутывавшее геологовъ въ теченіе болѣе, чѣмъ полустолѣтія. Нельзя было сомнѣваться, что эти угловатые обломки гранита, гнейса и другихъ кристаллическихъ формацій принесены изъ Альпъ на разстояніе 50 миль и поперегъ одной изъ самыхъ широкихъ долинъ въ мірѣ; они лежатъ въ настоящее время на холмахъ и въ долинахъ горной цѣпи, состоящей изъ известняковъ и другихъ породъ, рѣзко отличающихся отъ Альпійскихъ. Ихъ огромные размѣры и угловатость, несмотря на столь далекое перенесеніе, повергали справедливо въ изумленіе, ибо сотни ихъ равняются по величинѣ сельскимъ домамъ; въ особенности одинъ гнейсовый камень, извѣстный подъ именемъ Pierre à Bot, находится на склонѣ холма на высотѣ около 900 футовъ надъ Невшательскимъ озеромъ и имѣетъ не менѣе 40 фут. въ діаметрѣ.

Въ 1821 году, Венецъ первый выразилъ мнѣніе, что альпійскіе ледники нѣкогда имѣли несравненно большее распространеніе, и доказательства, приводимыя имъ въ подтвержденіе этого взгляда, были потомъ повторены Шарпантье, который подтвердилъ ихъ новыми наблюденіями и доводами, высказавъ, въ 1836 году, убѣжденіе, что альпійскіе ледники должны были въ прежнее время достигать Юры и перед-

двигали туда свои морены чрезъ главную Швейцарскую долину. Агассисъ, послѣ многочисленныхъ экскурсій въ Альпахъ съ Шарпантье и самостоятельнаго изученія ледниковъ въ теченіе многихъ лѣтъ, издалъ въ 1840 году прекрасное описаніе ихъ и тѣхъ знаковъ, которые свидѣтельствуютъ о прежнемъ дѣйствіи громадныхъ ледявыхъ массъ на всей поверхности Альпъ и окружающей ихъ страны *).

По Шарпантье, когда альпійскіе ледники, непрерывно распространявшіеся до Юры, передвигали къ этой послѣдней многочисленные эрратическіе камни, Альпы были на 2000 или на 3000 фут. выше, чѣмъ нынѣ. Профессоръ Джемсъ Форбесъ, въ его прекрасномъ сочиненіи объ Альпахъ, изданномъ въ 1843 году, пришелъ также къ заключенію, что древніе ледники были колоссальныхъ размѣровъ и непрерывно тянулись отъ главной цѣпи до Юры. Первоначальное мнѣніе Соссюра, что эрратическіе камни были перенесены на большія разстоянія быстрымъ потокомъ грязной воды, стремившейся отъ Альпъ, было давно отвергнуто. Гипотеза погруженія Швейцаріи подъ уровень моря и перенесеніе льдинами моренъ и эрратическихъ камней отъ Альпъ къ Юрѣ, бывшей въ то время островомъ,—какъ полагалъ прежде и я—была опровергнута тщательнымъ изученіемъ современнаго распредѣленія разнесеннаго матеріала. Это распредѣленіе, какъ къ сѣверу, такъ и къ югу отъ главной цѣпи, въ Ваатландѣ, департаментѣ Юры и въ равнинахъ По, заставляетъ убѣдиться, что камни были перенесены въ ихъ настоящее мѣстонахожденіе гигантскими ледниками, спускавшимися по существующимъ долинамъ въ то время, когда всѣ большія озера были выполнены льдомъ, или, иначе говоря, составляли часть этихъ ледниковъ. Совершенное отсутствіе морскихъ раковинъ въ ледниковомъ наносѣ Швейцаріи и Альпъ вообще подтверждаетъ эту теорію и противорѣчитъ мнѣнію, допускающему погруженіе подъ уровень моря. Подобное моренамъ распредѣленіе камней привело большую часть швейцарскихъ и итальянскихъ геологовъ, которые, въ послѣднее время, посвятили изученію этого предмета такъ много времени и труда, также къ признанію гипотезы наземныхъ ледниковъ. Изъ писавшихъ о ледникахъ я упомяну гг. Штудера, Гюйо, Эшера-фонъ-деръ-Линтъ, Морло, Гастальди, Габріэль-де-Мортилле, Омбони и др.

Найдено, что ледяной наносъ и сопровождающія его явленія—исчерченныя и закругленныя скалы и далеко разнесенные эрратическіе

*) Agassiz, Etudes sur les Glaciers и Système Glacière.

камни — становятся болѣе и болѣе явственны по мѣрѣ того, какъ мы распространяемъ наши изслѣдованія въ высшія широты. Мы находимъ, напримѣръ, характерное проявленіе ихъ въ Норвегіи, Швеціи и Даніи, по южному берегу Балтійскаго моря, въ сѣверной Германіи, Европейской Россіи и Финляндіи. Они наблюдаются также въ гористыхъ мѣстностяхъ Шотландіи, Уэльзв и вообще Британскихъ островов. При этомъ, кромѣ уже упомянутыхъ явленій, въ названныхъ странахъ мѣстами встрѣчаются отложенія ископаемыхъ морскихъ раковинъ, принадлежащихъ ледяному періоду и представляющихъ столь полярный характеръ, что ихъ однѣхъ достаточно было бы геологамъ для заключенія о болѣе холодномъ климатѣ, еслибы даже не встрѣчались другіе, столь многочисленные слѣды ледяного дѣйствія. Эти морскія раковины доказываютъ погруженіе обширныхъ пространствъ Скандинавіи, Британскихъ острововъ и другихъ странъ въ теченіе ледяной эпохи.

Характерная черта разсматриваемыхъ отложеній во всѣхъ этихъ странахъ есть нахожденіе большихъ эрратическихъ камней и иногда матеріала моренъ въ мѣстахъ, отдаленныхъ отъ высокихъ горъ и отдѣляющихся большими долинами, или морскими рукавами, отъ ближайшихъ пунктовъ, гдѣ коренныя породы встрѣчаются на поверхности. Это обстоятельство заставляетъ насъ предполагать важныя географическія перемѣны, послѣдовавшія за отложеніемъ заноса. Но и въ тѣхъ случаяхъ, когда страна не свидѣтельствуетъ о большихъ мѣстныхъ измѣненіяхъ, которыя, положимъ, произошли бы при поднятіи и опусканіи, мы часто наблюдаемъ царапины и борозды, какъ напр., въ Норвегіи, Швеціи и Шотландіи, не вполнѣ совпадающія съ направленіемъ отдѣльныхъ ледниковъ, если эти послѣдніе нѣкогда спускались по существующимъ долинамъ. Многіе изъ такихъ знаковъ, отклоняющіеся отъ направленія, которое они приняли бы при современномъ расположеніи стока водъ, предполагаютъ существованіе особенныхъ условій въ то время, когда климатъ былъ несравненно холоднѣе. Современное состояніе сѣверной Гренландіи даетъ, кажется, хорошее объясненіе такого ненормальнаго дѣйствія ледниковъ.

Весьма вѣрное описаніе этого края дано Ринкомъ, бывшимъ губернаторомъ Датскихъ поселеній въ Баффиновомъ заливѣ; онъ изслѣдовалъ и берега и внутренность страны болѣе, чѣмъ всякой другой ученый путешественникъ *). Страна, говоритъ онъ, можетъ быть раз-

*) Rink. Journal of Royal Geograph. Society; vol. XXIII, pag. 145, и Ляйэлль—Древность человѣка; стр. 223.

дѣлена на двѣ области, внутреннюю и береговую. Внутренняя имѣетъ 800 миль отъ запада къ востоку и еще больше отъ сѣвера къ югу. Это обширный, неизслѣдованный материкъ, похороненный подъ непрерывной, колоссальной массой льда, постоянно движущагося къ морю, причемъ только узная полоса спускается въ восточномъ направленіи, а вся остальная масса въ направленіи западномъ, или къ Баффинову заливу. Всѣ небольшіе гребни и долины уравнены общимъ, снѣговымъ покровомъ, сквозь который только мѣстами рѣзко выстааляются крутыя горы и изрѣдка поверхностныя полосы камней, или морены, видны въ извѣстныя времена года, когда въ теченіе многихъ мѣсяцевъ не выпадалъ снѣгъ, а испареніе, благопріятствуемое вѣтромъ и солнцемъ, уничтожило верхній слой снѣга. Проникнувъ на значительное разстояніе къ востоку, подъ 72° с. шир., Ринкъ и тамъ видѣлъ, что эти полосы камней теряются въ неопредѣленной дали, что доказываетъ, говоритъ онъ, существованіе утесистыхъ горъ, прорывающихъ снѣжный покровъ далеко на востокѣ. Высота этого материка неизвѣстна, но она должна быть очень значительна, потому что наиболѣе возвышенныя, береговыя мѣстности, которыя описываются какъ сравнительно низкія, достигаютъ 4000 и 6000 футовъ. Ледяной склонъ постепенно понижается къ берегу, гдѣ оканчивается обрывомъ въ 2000 футовъ; главное выгруженіе льда производится чрезъ широкія русла или фіорды, которыя при верхнемъ концѣ ихъ имѣютъ обыкновенно около 4 миль въ ширину. По этимъ русламъ ледъ движется громадными массами и продолжаетъ свой путь еще долго послѣ погруженія въ морскую воду, бороздя скалистое дно, подобно обыкновенному леднику. Когда наконецъ онъ достигаетъ той части Баффинова залива, которой глубина допускаетъ плаваніе ледяныхъ горъ въ 1000 и 1500 фут. толщиной, масса отламывается, всплываетъ и уноситъ на своей поверхности не только тонкій илъ и песокъ, но и большіе камни. Эти обломки скалъ какъ я знаю отъ д-ра Отто Торелла, который осмотрѣлъ большое число стоявшихъ на мели ледяныхъ горъ, часто вышлифованы на одной, или на нѣсколькихъ сторонахъ и, когда ледъ таетъ, они падаютъ на морское дно, гдѣ отлагается большое количество ила и живутъ многочисленные моллюски.

Береговая область, гдѣ поселились датскіе колонисты, обнимаетъ до 30,000 квадр. миль, включая сюда многіе острова и полуострова и нѣкоторые фіорды отъ 50 до 90 миль длиною, по которымъ движется ледъ, какъ плавающій, такъ и сползающій по дну, о чемъ уже

было упомянуто выше. Ринкъ насчитываетъ вдоль берега 22 ледяныхъ потока, указывающіе на столько же скрытыхъ долинъ, рельефъ которыхъ вліяетъ на снѣгъ и ледъ, ежегодно скопляющійся во внутренней области. Изъ этихъ пунктовъ должны выходить главные ледники и рѣки, если въ нѣкоторый будущій періодъ климатъ страны будетъ теплѣе. Но хотя направленіе ледяныхъ потоковъ въ Гренландіи въ главномъ совпадаетъ съ направленіемъ отдѣльныхъ ледниковъ, которые существовали бы, еслибъ въ странѣ держалось не болѣе снѣга, чѣмъ въ Швейцарскихъ Альпахъ; однако борозды на поверхности скалъ въ закованномъ льдомъ континентѣ могутъ, говоря вообще, значительно отклоняться во второстепенныхъ подробностяхъ направленія отъ сообщаемыхъ скаламъ отдѣльными ледниками; потому что тамъ, гдѣ существуетъ непрерывный ледяной покровъ, должно происходить общее движеніе отъ наиболѣе возвышенной и центральной области къ окружающей ее низменной странѣ, и движеніе это въ извѣстной степени не зависитъ отъ небольшихъ неровностей, холмовъ и долинъ. Ледъ можетъ иногда двигаться, пересѣкая подъ прямымъ угломъ узкіе овраги, или скалистые гребни, и, быть можетъ, покажется страннымъ открыть на нихъ шлифовку и борозды послѣ растаянія снѣга и льда.

Ринкъ говоритъ, что могучіе потоки глинистой воды вытекаютъ зимою въ Сѣверной Гренландіи изъ-подо льда въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ послѣдній граничитъ съ береговою полосою и имѣетъ, какъ было сказано выше, до 2000 футовъ въ толщину—фактъ, показывающій, какъ громадно истирающее дѣйствіе ледника на подлежащія скалы. Отъ д-ра Торелля я узналъ, что на поверхности обширныхъ пространствъ береговой области, въ настоящее время не покрытыхъ постояннымъ снѣгомъ, существуютъ несомнѣнные знаки прежняго дѣйствія льда, такъ что, какъ ни громадно дѣйствіе современныхъ ледниковъ въ Гренландіи, во оно уступаетъ совершавшемуся здѣсь нѣкогда. Эта возвышенная страна была вѣроятно въ прежнее время еще выше. Въ самомъ дѣлѣ, это болѣе, чѣмъ вѣроятно, потому что даже съ той поры, какъ страна принадлежитъ Датчанамъ, т. е. въ четыре послѣднія столѣтія, весь берегъ между 60 и 70° с. ш. опускался на нѣсколько футовъ въ каждыя сто лѣтъ. При этомъ поверхность нѣкоторыхъ скалъ, вышлифованныхъ и исчерченныхъ льдомъ, тихо погрузилась подъ уровень моря и прикрыта теперь наносомъ, состоящимъ изъ тонкаго ила, выглаженныхъ и изборожденныхъ камней, которые падаютъ съ тающихъ здѣсь ледяныхъ горъ.

Знакомство съ явленіями, которыя совершаются теперь въ сѣверной Гренландіи, на ея берегахъ и въ прилежащей части моря и обусловлены вліяніемъ льда, какъ въ видѣ ледниковъ, такъ и въ видѣ плавающихъ ледяныхъ горъ, и притомъ соединены съ колебательнымъ движеніемъ страны, которая въ настоящее время находится въ фазѣ опусканія, но въ отдаленномъ будущемъ можетъ перейти въ фазу поднятія,— это знакомство даетъ намъ ключъ къ разъясненію разнообразныхъ явленій, казавшихся нѣкогда столь загадочными.

Еще въ 1822 году, Скорсби описалъ ледяныя горы, видѣнныя имъ въ Арктическомъ морѣ подъ 69 и 70° с. ш.; онѣ имѣли отъ 100 до 200 футовъ вышины надъ уровнемъ моря и, по крайней мѣрѣ нѣкоторыя изъ нихъ, до одной мили въ окружности. На многихъ былъ столь значительный грузъ земли и камней, что вѣсъ его должно оцѣнить въ 50 или 100 тысячъ тоннъ. Извѣстно, что такое же перенесеніе обломковъ совершается и въ южномъ полушаріи, гдѣ вмерзшія въ ледъ камни представляютъ явленіе еще болѣе обыкновенное, чѣмъ на сѣверѣ. Одна изъ такихъ ледяныхъ горъ была встрѣчена, въ 1839 году, въ Антарктическомъ морѣ, на разстояніи нѣсколькихъ сотъ миль отъ ближайшаго берега; она плыла на сѣверъ и несла огромный, твердо вмерзшій въ нее эрратическій обломокъ. Чтобы понять, какимъ образомъ прямыя и длинныя борозды могутъ быть произведены ледяными горами, мы не должны забывать, что эти массы плавучаго льда движутся съ чрезвычайной силой: нижняя часть ихъ сидитъ такъ глубоко въ водѣ, что онѣ едва поддаются морскому волненію и вѣтру, даже во время сильнѣйшихъ бурь. Многіе полагали, что величина ледяныхъ горъ, извѣстная изъ разсказовъ неученыхъ мореплавателей, была преувеличена, но теперь оказывается, что обыкновенно приписываемые имъ размѣры скорѣе меньше, чѣмъ больше дѣйствительныхъ. Многія изъ такихъ горъ по тщательнымъ измѣреніямъ, произведеннымъ офицерами ученой экспедиціи на французскомъ коралблѣ Астролябіи, имѣли отъ 100 до 225 фут. надъ уров. воды и отъ 2 до 5 миль въ длину. Ледяная гора, видѣнная капитаномъ Дюрвилемъ въ Южномъ океанѣ, имѣла 13 миль въ длину, 100 фут. въ вышину и совершенно отвѣсные края. Подводная часть этихъ плавающихъ острововъ, судя по отношенію вѣса льда къ вѣсу морской воды, должна быть отъ шести до восьми разъ больше выставляющейся надъ водою массы, и если онѣ однажды приведены въ движеніе, то механическое дѣйствіе на предметы, ле-

жащіе на пути ихъ, должво быть громадно *). Полагаютъ, что значительная часть плавающихъ ледяныхъ горъ не доставляется иземными ледниками, а образуется у основаніи береговыхъ обрывовъ чрезъ осыпаніе и ааасееніе съ земли снѣгв на замерзшую поверхность моря, причемъ снѣгъ, чрезъ попеременное таяніе и замерзаніе, превращается въ ледъ. Но большія, пловучія льдины Южнаго Океана образуются по большей части тѣмъ же путемъ, какъ и льдины Баффинова залива: д-ръ Гукеръ сообщилъ мнѣ, что на Антарктическомъ континентѣ, или въ землѣ Королевы Викторіи, подобно тому, какъ мы знаемъ это изъ описаніа Ринка о Гренландіи, на поверхности льда разсѣяны обломки скалъ, а мѣстами на бѣлой, свѣговой равнанѣ видны обнвженные, утесистые обрывы и крутыя вершины горъ, которыя могли дать начало моревамъ. Эти морены движутся къ берегу и на отрывающихся льдинахъ матеріалъ ихъ уносится далеко на сѣверъ. И такъ, мы узнаемъ изъ наблюденій въ арктической и антарктической областяхъ, что обширныя пространства земли могутъ быть въ теченіе круглаго года покрыты снѣгомъ и льдомъ отъ высочайшихъ горныхъ вершинъ до морскаго берега и доставлять эрратическіе камни, разносимые льдинами по океану. Мы должны заключить, что съ теченіемъ времени такія страны будутъ повсюду вышлифованы и изборождены подобно скаламъ, подстилающимъ ледникъ. Выгруженіе льда въ сосѣднее море должно производиться преимущественно по направленію главныхъ долинъ, хотя онѣ скрыты отъ нашего взгляда. Эрратическіе камни и весь матеріалъ моренъ, увесенный въ море, распредѣляется на днѣ его до извѣстной степени неправильно, потому что на это распредѣленіе имѣютъ вліяніе не только господствующіе вѣтры и морскія теченія, но и подводный рельефъ почвы: нагруженныя камнями льдины свободно переплываютъ глубокія мѣста и садятся на мель въ мелководьяхъ и на рифахъ. Въ Баффиновомъ заливѣ случалось наблюдать ледяныя горы, сидѣвшія на мели, хотя море имѣло здѣсь отъ 1000 до 1500 фут. въ глубину. Съ теченіемъ времени эти подводныя пространства могутъ покрыться толстымъ слоемъ наноса, тогда какъ близлежащія углубленія дна останутся отъ него свободны. Если, какъ въ Западной Гренландіи, страна постепенно опускается, то прибрежную часть морскаго дна образуютъ шлифованныя и исчерченныя ледниками скалы, на которыя осаждаются

*) Г. L. Hayes, Boston Journ Nat. Hist., 1844.

илъ и камни съ таящихъ ледяныхъ горъ. Въ тоже время, обширныя пространства морскаго дна получаютъ знаки, которые производятъ плавающія льдины, имѣющія иногда нѣсколько миль въ діаметрѣ: надвигаясь на отлогій рифъ, онѣ бороздатъ поверхность, пока не остановятся совершенно. Замѣчательная пластичность льда, или его способность принимать подъ большимъ давленіемъ новую форму, не лишаясь цѣльности,—каково бы ни было теоретическое объясненіе этого свойства—приводитъ насъ къ заключенію, что громадныя массы плавающаго льда, движущіяся со скоростію двухъ или болѣе миль въ часъ, при столкновеніи съ отлогой поверхностью скалъ, должны принимать ихъ форму и съ силою вдавливаться въ углубленія почвы. Прежде, чѣмъ количество движенія громадной пловучей массы будетъ уравновѣшено сопротивленіемъ препятствія, ледяная гора, движущаяся, можно сказать, съ чрезвычайной быстротою въ сравненіи съ незамѣтнымъ движеніемъ ледника, должна производить сильное истираніе подлежащихъ породъ. Этому дѣйствію весьма способствуетъ то обстоятельство, что большія ледяныя горы, вслѣдствіе неодинаковаго таянія выше и ниже уровня воды и происходящаго оттого перемѣщенія центра тяжести, часто опрокидываются; при этомъ, поверхностныя морены, крѣпко вмерзшія въ ледъ, являются въ основаніи льдины и доставляютъ песокъ и камни, которыми ледъ шлифуетъ и чертитъ морское дно. Подводныя борозды и царапины могутъ быть также одного направленія и параллельны, какъ производимыя ледниками въ наземныхъ долинахъ; потому что ледяныя горы ежегодно плывутъ въ однѣ и тѣже стороны, сообразно съ временами года, подъ вліяніемъ преобладающихъ тогда вѣтровъ и морскихъ теченій. Ихъ громадные размѣры также могутъ содѣйствовать произведенію однообразныхъ знаковъ на пространствѣ нѣсколькихъ миль въ ширину. Если мы представимъ себѣ, что такое зданіе, какъ соборъ Св. Петра, погружено подъ уровень моря и ледяная гора въ нѣсколькихъ миль въ діаметрѣ и въ 2000 фут. высоты, движущаяся со скоростью 2 или 3 миль въ часъ, наталкивается на него, то очевидно, что это зданіе будетъ снесено столь же легко, какъ каменныя стѣны крестьянскихъ хижинъ въ началѣ нынѣшняго столѣтія ледникомъ Гёрнеръ выше Церматта. Потому мы можемъ предвидѣть, что при поднятіи и превращеніи въ сушу такой мѣстности, которая находилась подъ уровемъ моря и подвергалась дѣйствію плавающихъ ледяныхъ горъ, ея поверхность будетъ лишена характерныхъ знаковъ ледниковъ, если послѣдніе нѣкогда существовали на ней. Все

*

острыя неровности скалъ будутъ уничтожены, или превращены въ закругленные и отшлифованные бугры, между тѣмъ какъ царапаны и длинныя борозды будутъ повсюду оставлены на поверхности скалъ. Также рѣдко можетъ отсутствовать тилль, или неслоистый осадокъ, не отличающійся отъ обыкновенныхъ моренъ.

Имѣвшіе случай наблюдать при берегахъ Лабрадора массы стоящихъ на мели ледяныхъ горъ, иногда при глубинѣ въ нѣсколько сотъ футовъ, описываютъ подобныя лагунамъ затишья, совершенно защищенныя отъ вліянія атлантическихъ волнъ. Эти пространства спокойной воды со всѣхъ сторонъ окружены ледяными горами, отъ 100 до 300 футовъ вышиною, часто содержащими матеріалъ моренъ, покрывающій ихъ поверхность, или вмерзшій въ ихъ массу. Эти льдины могутъ оставаться на мели въ теченіе недѣль, или мѣсяцевъ, пока таяніе не доведетъ ихъ до такой величины, которая допускаетъ ихъ всплываніе и дальнѣйшее странствованіе. Илъ, песокъ и камни, падающіе съ нихъ въ тихую воду, должны группироваться совершенно сходно съ матеріаломъ моренъ наземныхъ ледниковъ, не представляя ни наслоенія, ни органическихъ остатковъ. Впрочемъ иногда, при наружной сторонѣ ледяной ограды, морскія теченія и волны могутъ сортировать по объему и вѣсу, опускающійся на дно матеріалъ, сообщая ему слоистое расположеніе.

Я уже говорилъ (стр. 212) о большомъ количествѣ льда, содержащаго большіе камни, которое не рѣдко наблюдаютъ въ южныхъ или антарктическихъ моряхъ далеко отъ берега. Понятно, что этотъ ледяной наносъ, опускающійся на дно въ неопредѣленныхъ пунктахъ океана, не стоитъ ни въ какомъ отношеніи ни съ наружнымъ видомъ, ни съ внутреннимъ сложеніемъ породъ, на которыхъ онъ отлагается. Поэтому, по выступленіи такой подводной мѣстности изъ-подъ уровня моря, поверхностный наносъ можетъ обнаружить полную независимость въ своемъ расположеніи отъ подлежащихъ холмовъ, долинъ и рѣчныхъ руслъ. Мѣсторожденіе каждаго эрратическаго камня можетъ быть отдѣлено отъ его нынѣшняго мѣстонахожденія многими, водораздѣльными линіями и единственное средство узнать страну, изъ которой онъ былъ принесенъ, состоитъ въ тщательномъ сравненіи заключающихся въ немъ минераловъ или окаменѣлостей съ минералами и окаменѣлостями породъ въ коренныхъ мѣсторожденіяхъ.

Въ слѣдующей главѣ мы увидимъ, что тилль и эрратическіе камни, распространенные въ большей части Шотландіи, Скандинавіи и дру-

гихъ странъ, такъ тѣсно связаны по минералогическимъ и литологическимъ признакамъ съ породами холмовъ и долинъ тѣхъ же самыхъ гидрографическихъ бассейновъ, въ которыхъ эти камни находятся, что они необходимо должны быть произведеніемъ назѐмныхъ ледниковъ, хотя въ тѣхъ же мѣстностяхъ иногда встрѣчается и наносъ морскаго происхожденія.

ГЛАВА XII.

ПОСТЪ-ПЛІОЦЕНОВЫЙ ПЕРІОДЪ. (Продолженіе). — ЛЕДЯНАЯ ЭПОХА. (Окончаніе).

Ледяная эпоха въ Скандинавіи и Россіи. — Ледяная эпоха въ Шотландіи. — Морскія раковины въ шотландскомъ ледяномъ наносѣ.—Ихъ арктическій характеръ. — Рѣдкость органическихъ остатковъ въ ледяныхъ отложеніяхъ.— Скрученные слои въ наносѣ.—Ледяная эпоха Уэльза, Англіи и Ирландіи.— Морскія раковины на Мѐль- Трвйфэнъ. — Норфолькскій ледяной наносъ. — Ледяная формація въ Сѣверной Америкѣ.—Насколько она морскаго происхожденія.—Многіе виды твердопокровныхъ и четвероногихъ пережили холодъ ледяной эпохи. — Связь распространенія озеръ съ дѣйствіемъ ледниковъ. — Мореновыя озера.—Возраженія на гипотезу вырыванія большихъ озерныхъ бассейновъ дѣйствіемъ льда. — Превращеніе размытыхъ водою долинъ въ озера при поднятіяхъ и опусканіяхъ.—Дѣйствіе льда, предохраняющее озерные бассейны отъ выполненія наносомъ.—Какимъ образомъ дно моря, въ которомъ плавали ледяныя горы, могло образовать, по выступленіи изъ-подъ уровня, озерные бассейны.—Общія причины измѣненія климата. — Погруженіе Сахары подъ уровень моря въ Постъ-плоценовый періодъ вліяло на климатъ Альпъ.—Метеорическіе камни въ наносѣ.

Описавъ въ предъидущей главѣ знаки, оставляемые на поверхности назѐмными ледниками и плавающими ледяными горами, я перехожу теперь къ описанію геологическихъ памятниковъ, оставленныхъ дѣйствіемъ льда въ болѣе древнія времена, или въ пост-пліоценовый періодъ, наблюдаемые въ Европѣ и Сѣверной Америкѣ.

Ледяная эпоха въ Скандинавіи и Россіи. — На обширныхъ пространствахъ Швеціи и Норвегіи, гдѣ въ теченіи историческаго періода никогда не существовало ледниковъ, слѣды дѣйствія льда наблюдаются до высоты 6000 футовъ надъ уровнемъ моря и состоятъ главнымъ образомъ въ шлифованныхъ и изборожденныхъ поверхностяхъ скалъ, въ моренахъ и эрратическихъ камняхъ. Направленіе бороздъ и пути эрратическихъ камней обыкновенно соотвѣтствуютъ очертанію главныхъ долинъ; но иногда и борозды и камни обнаруживаютъ направленіе расходящееся отъ высочайшихъ пунктовъ страны, что можно объяснить только при предположеніи общаго ледянаго покрова, подобнаго гренландскому, о которомъ было говорено въ предъидущей главѣ. Нѣкоторые изъ эрратическихъ камней были перенесены изъ центральной части Скандинавіи къ полярнымъ странамъ, другіе на югъ въ Данію, третьи на юго-западъ къ Норфолькскому берегу въ Англіи, четвертые на юго-востокъ въ Германію, Польшу и Россію; вмѣстѣ съ тѣмъ, тонкій илъ и небольшіе камни были разнесены по тѣмъ же странамъ, очевидно, при посредствѣ плавающаго льда. Южная и юго-восточная границы этого наноса были опредѣлены сэромъ Родерикомъ Мёрчисономъ и его сотрудниками де-Вернелемъ и графомъ Кэйзерлингомъ и означены на картѣ, сопровождающей ихъ пространное сочиненіе о геологіи Россіи. Они показали, что этотъ наносъ распредѣленъ по радіусамъ, выходящимъ изъ одного общаго центра.

По ихъ наблюденіямъ, эрратическіе камни, разсѣянные на обширныхъ пространствахъ Россіи и Польши, совершенно сходны въ минералогическомъ отношеніи съ породами лапландскихъ и финляндскихъ горъ, тогда какъ обломки гнейса, сіенита, порфира и траппа, разбросанные по песчанымъ низменностямъ Помераніи, Голштейна и Даніи, одинаковы по составу съ породами Швеціи и Норвегіи.

Для Россіи можно считать общимъ правиломъ, что небольшіе камни перенесены далѣе отъ ихъ мѣсторожденій, нежели большіе; эти разстоянія равняются иногда 800 и даже 1000 англ. миль; направленіе ихъ отъ СЗ къ ЮВ, или отъ Скандинавскихъ горъ, чрезъ море, въ низменныя юго-восточныя страны. Такія скопленія осадковъ на этомъ пространствѣ образовались отчасти въ пост-пліоценовый періодъ, какъ доказываетъ ихъ налеганіе въ нѣкоторыхъ пунктахъ на слои, содержащіе современныя раковины. Такъ напримѣръ, Мёрчисонъ и его спутники нашли въ 1840 году, что ровная страна, до 600 миль длиною, между С.-Петербургомъ и Архангельскомъ состоитъ изъ горизонталь-

ныхъ слоевъ, которые содержитъ раковины, сходныя съ нынѣ обитающими въ Ледовитомъ морѣ, а на нихъ лежитъ ледяной наносъ съ большими эрратическими камнями.

Въ 1834 году я наблюдалъ въ Швеціи, въ ближайшей окрестности Упсалы, гряду слоистаго песку и гравія, въ срединѣ которой залегаетъ слой мергеля, несомнѣнно образовавшійся на днѣ Балтійскаго моря медленнымъ накопленіемъ остатковъ ракушки (Mytilus), морскаго гребешка (Pecten) и другихъ морскихъ раковинъ нынѣ живущихъ видовъ, смѣшанныхъ съ прѣсноводными. Всѣ морскія раковины были карлики, подобно обитающимъ теперь въ солоноватой водѣ Балтійскаго моря. Мергель, въ которомъ онѣ погребены, возвышается болѣе, чѣмъ на 100 футовъ надъ уровнемъ Ботническаго залива. Сверху, на этихъ отложеніяхъ, лежатъ гнейсовые эрратическіе камни, большею частію незакругленные и имѣющіе отъ 9 до 16 футовъ въ діаметрѣ; они могли быть принесены сюда только послѣ того, какъ сосѣдній заливъ уже сдѣлался обитаемъ характеризующею его фауной *). Такимъ образомъ мы имѣемъ здѣсь доказательство, что разнесеніе эрратическихъ камней происходило не только въ то время, когда въ морѣ обитали нынѣ живущіе виды, но даже послѣ того, какъ сѣверъ Европы уже получилъ то очертаніе, при которомъ Балтійское море отдѣлилось отъ Сѣвернаго и соленость Ботническаго залива уменьшилась до $^1/_4$ солености океана. Въ Даніи также были найдены современныя раковины въ слоистыхъ отложеніяхъ, тѣсно связанныхъ съ ледянымъ наносомъ.

Уже выше было сказано, что въ Россіи эрратическіе камни уменьшаются въ объемѣ по мѣрѣ увеличенія разстояній отъ ихъ мѣсторожденія. Тоже самое должно сказать о средней величинѣ скандинавскихъ валуновъ, перенесенныхъ изъ Швеціи и Норвегіи въ Данію и Вестфалію. Это обстоятельство совершенно согласуется съ теоріей ледяныхъ горъ, плавающихъ въ морѣ неодинаковой глубины. Тяжелые камни могутъ переноситься только большими ледяными горами, а эти послѣднія, даже безъ груза камней, болѣе чѣмъ на $^7/_8$ часто на $^9/_{10}$ погружены въ воду. Поэтому, чѣмъ больше ледяная гора, тѣмъ скорѣе она садится на мель, приплывая въ менѣе глубокія части моря; тогда какъ небольшія льдины, нагруженныя гравіемъ и тонкимъ иломъ, мо-

*) Смотри статью автора въ Phil. Trans., 1835, p. 13

гутъ свободно проходить черезъ многія мели и уплывить на болѣе значительныя разстоянія. И такъ, въ мѣстностяхъ, по которымъ въ теченіе столѣтій эрратическіе камни переносились къ югу береговымъ льдомъ, то становившимся на мель, то всплывавшихъ снова и продолжавшимъ свой путь по направленію господствующихъ теченій, эти камни должны быть тѣмъ меньшаго объема, чѣмъ дальше лежатъ они отъ ихъ мѣсторожденій, по двумъ причинамъ: во первыхъ потому, что они дольше подвергались разрушительному вліянію волнъ, вовторыхъ, большіе камни рѣдко лишены фугъ (joints), то есть тѣхъ направленій въ породѣ, часто обозначенныхъ видимыми трещиками, по которымъ связь массы слабѣ и которыя обусловливаютъ легкое распаденіе камней при вывѣтриваніи. Оттого, всякій разъ, какъ камень уносится въ новое странствованіе, вмерзая въ отламывающійся береговой ледъ, одна часть его массы отдѣляется отъ остальной. Произведенное мною, въ 1852 году, обслѣдованіе пути многихъ, большихъ эрратическихъ камней, подъ 42° 50′ с. ш., въ Беркширѣ, на западной границѣ Массачузетса, въ Соединенныхъ Штатахъ, привело меня къ убѣжденію, что эта причина весьма сильно вліяла на уменьшеніе размѣровъ эрратическихъ камней и на воспроизведеніе ихъ угловатости, такъ какъ безъ этого они должны быть тѣмъ болѣе закруглены, чѣмъ далѣе лежатъ отъ своего мѣсторожденія.

Ледяная эпоха въ Шотландіи.—Профессоръ Агассисъ, посѣтивъ въ 1840 году Шотландію, пришелъ къ убѣжденію, что Грампіанскія горы были нѣкогда покрыты толстымъ слоемъ льда и представляли, подобно Альпамъ, независимый центръ, отъ котораго по всѣмъ направленіямъ разносились эрратическіе камни. Робертъ Чэмберсъ, въ 1848 году, также выразилъ мнѣніе, что Шотландія была нѣкогда «закована въ ледъ», который всюду шлифовалъ скалы, увеличивая своимъ истирающимъ дѣйствіемъ существовавшія долины. Джемисонъ, продолжая эти изслѣдованія въ 1858 году, прибавилъ много фактовъ въ доказательство того, что Грампіанскія горы нѣкогда посылали отъ своей центральной области ледники, двигавшіеся по всѣмъ направленіямъ къ морю. «Ледяныя борозды, говоритъ онъ, расходятся отъ центральныхъ высотъ во всѣ стороны компаса, хотя не всегда вполнѣ соотвѣтствуютъ современному расположенію второстепенныхъ долинъ и гребней.»

Во многихъ мѣстностяхъ Шотландіи, особенно въ бассейнѣ Фортъ, встрѣчается форма холмовъ, которой сэръ Джемсъ Голль далъ назва-

кіе «Crag-and-tail». *) Это — удлиненные, вытертые льдомъ холмы или бугры, обращенные къ западу и сѣверо-западу шлифованными поверхностями, а на югъ и юго-востокъ вытягивающіеся въ неровные откосы или хвосты (tail). «Обыкновенно ошибочно полагаютъ, говоритъ «Гики, что эти хвосты состоятъ преимущественно изъ наноса, снесеннаго съ противоположной, подледниковой стороны холма: подобно западнымъ частямъ, или головамъ, они часто состоятъ, главнымъ образомъ, изъ породъ каменистыхъ, но обыкновенно прикрыты значительнымъ слоемъ ледянаго наноса (boulder clay) **)».

По описанію Джемисона, распространяя наши изысканія на другія части Шотландіи, мы найдемъ много примѣровъ такихъ Crag, или утесовъ, обращенныхъ во внутренность страны, откуда, какъ слѣдуетъ предположить, двигался наземный ледъ, тогда какъ tail или бугры песку и камней лежатъ на сторонѣ, обращенной къ морю. Въ Скандинавіи тоже замѣчено, что крутыя возвышенности и отдѣльно стоящія скалы часто вышлифованы и взборождены на сторонѣ, обращенной къ мѣсторожденію эрратическихъ камней этой мѣстности (въ Норвегіи обыкновенно на сѣверной сторонѣ; тогда какъ противуположная, заледниковая сторона лишена этихъ знаковъ и на этой заледниковой сторонѣ обыкновенно лежатъ скопленія валуновъ, гравія и большихъ угловатыхъ обломковъ. Для объясненія мы можемъ предположить, что сѣверная сторона подвергалась, при погруженіи подъ уровень моря, дѣйствію ледяныхъ горъ, а при послѣдовавшемъ выступленіи дѣйствію береговаго льда, такъ что здѣсь постоянно происходило истираніе, между тѣмъ какъ на противоположномъ, или южномъ склонѣ могли отлагаться въ затишьѣ гравій и валуны.

Какъ сообщенныя выше, такъ и другія черты шотландскаго ледянаго наноса, привели Джемисона къ заключенію, что во первыхъ: въ началѣ ледниковаго періода Шотландія стояла выше, чѣмъ нынѣ, и была одѣта сплошнымъ покровомъ снѣга и льда, который, двигаясь по склонамъ, шлифовалъ подлежащія скалы и снесъ съ поверхности большую часть прежде существовавшаго аллювія, оставивъ вмѣсто него тилль и валуны. Во вторыхъ: при послѣдовавшемъ опусканіи и отчасти погруженіи, море постепенно покрыло бо́льшую часть страны и въ его водахъ, изобиловавшихъ плавучимъ льдомъ, отлагался ледяной наносъ

*) Это выраженіе можно перевести, перекладывая его на русскій ладъ, словами голова съ хвостомъ. *Прим. пер.*

**) Glacial Drift of Scotland; Glasgow, 1863, p. 30.

морскаго происхожденія, содержащій полярныя раковины. Втретьихъ: страна снова выступила изъ-подъ уровня моря и, поднявшись до высоты болѣе значительной, чѣмъ нынѣ, соединилась съ европейскимъ материкомъ, причемъ на горахъ снова явились ледники, хотя скопленія льда вѣроятно уже не достигали прежнихъ размѣровъ *). Мы не войдемъ здѣсь въ ближайшее разсмотрѣніе нѣсколькихъ меньшихъ колебаній страны, которыя послѣдовали за этими перемѣнами, хотя они имѣли важныя географическія слѣдствія, какъ напримѣръ, отдѣленіе Ирландіи отъ Англіи, и Англіи отъ материка.

Относительно главныхъ колебательныхъ движеній Шотландіи, Гики пришелъ къ тѣмъ же общимъ заключеніямъ, какъ и Джемисонъ. Большія скопленія тилля, имѣющія въ нѣкоторыхъ низкихъ долинахъ болѣе 150 футовъ въ толщину, онъ приписываетъ не ледянымъ горамъ, а дѣйствію наземнаго льда, потому что матеріалъ ихъ представляетъ продуктъ разрушенія породъ, коренное мѣстонахожденіе которыхъ всегда лежитъ въ предѣлахъ того же самаго гидрографическаго бассейна. Если принять это ледниковое (а не просто ледяное) происхожденіе тилля, то понятно становится и отсутствіе морскихъ раковинъ. Рѣдкость угловатыхъ камней — встрѣчающіеся въ тиллѣ обыкновенно закруглены, или полузакруглены — и число обломковъ, отшлифованныхъ и исчерченныхъ на одной или нѣсколькихъ сторонахъ, также можно объяснить предположеніемъ, что тилль передвигался по дну ледника подъ давленіемъ тяжелой массы налегавшаго сверху льда, подобно тому, какъ мы это знаемъ о Гренландіи, а не образовалъ поверхностныя морены, которыхъ матеріалъ не подвергается никакому тренію. Если мы допустимъ, согласно съ выше изложеннымъ взглядомъ, второй ледяной періодъ, когда страна снова выступила изъ-подъ уровня моря, то легко предположить, что дѣйствіе ледниковъ въ эту послѣднюю эпоху могло уничтожить съ высокихъ мѣстностяхъ почти всѣ слѣды пребыванія моря; но въ мѣстностяхъ низменныхъ, гдѣ холодъ былъ менѣе энергиченъ, отрывки морскихъ слоевъ съ погребенными въ нихъ полярными раковинами могли уцѣлѣть отъ разрушенія.

Наибольшая высота, на которой морскія раковины были найдены въ шотландскомъ ледяномъ наносѣ непревосходятъ 524 фута надъ ур. м.; въ такомъ положеніи онѣ находятся при Эйрдри, 14 миль къ ЮВ. отъ Глазго, гдѣ онѣ погребены въ слоистой глинѣ, подостланной и

*) Quart. Geolog. Journ., 1860, vol. XVI, p. 370.

прикрытой тиллемъ. Налегающее сверху отложеніе есть несомнѣнный ледяной тилль, потому что онъ содержитъ валуны гранита, принесенные сюда по крайней мѣрѣ за 60 миль *).

Фиг. 129. Astarte borealis.

Фиг. 130. Leda oblonga.



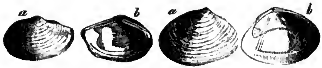
Фиг. 131. Saxicava rugosa. Фиг. 132. Pecten islandicus. Фиг. 133. Natica clausa. Фиг. 134. Trophon clathratum.

Сѣверныя раковины, обыкновенныя въ ледяномъ наносѣ р. Клайды въ Шотландіи.

Изображенныя здѣсь раковины представляютъ нѣсколько формъ изъ большаго числа нынѣ существующихъ видовъ, которые, взятые въ цѣломъ, свидѣтельствуютъ о болѣе полярныхъ климатическихъ условіяхъ, чѣмъ существующія нынѣ въ окружающемъ Шотландію морѣ. Въ 1860 году, Томасъ Броунъ открылъ, въ ледяномъ глинистомъ наносѣ по

Фиг. 135.

Фиг. 136.



Leda truncata.
a. Наружная сторона лѣвой створки.
b. Внутренняя сторона той же створки.

Tellina proxima.
a. Наружная сторона лѣвой створки.
b. Внутренняя сторона той же створки.

окраинамъ эстуаріевъ Фортъ и Тэй, морскія раковины, указывающія на несравненно большее преобладаніе холода. Эта глина встрѣчается при Элли въ Файфѣ и при Эрролъ въ Пертширѣ; въ ней уже найдено до сихъ поръ 35 раковинъ, которыя всѣ принадлежатъ къ живущимъ видамъ и нынѣ обитаютъ въ полярныхъ странахъ: таковы Leda truncata, Tellina proxima, Pecten Groenlandicus, Crenella laevigata, Crenella nigra и др.; нѣкоторыя изъ нихъ были въ первый разъ привезены капитаномъ Парри съ береговъ острова Мельвиля, подъ 76° с. ш.

*) Smith, of Jordan Hill, Geol. Quart. Journ., vol. VI p. 387. 1850.

Всѣ онѣ были опредѣлены, въ 1863 году, д-ромъ Торрель, который тогда только что возвратился изъ путешествія къ Шпицбергену, гдѣ онъ собралъ не менѣе 150 видовъ моллюсковъ, живущихъ преимущественно въ илистомъ днѣ, куда сносится матеріалъ моренъ спускающихся здѣсь до уровня моря ледниковъ. Онъ сообщилъ мнѣ, что ископаемая фауна шотландскаго ледяного наноса представляетъ не только тѣже виды моллюсковъ, но даже тѣже самыя видоизмѣненія видовъ, которыя нынѣ характерны для высшихъ широтъ. Ихъ значительная величина показываетъ, что онѣ пользовались здѣсь прежде болѣе благопріятнымъ для нихъ, т. е. болѣе холоднымъ климатомъ, нежели существующій нынѣ на мѣстѣ ихъ нахожденія. Морскія раковины были найдены также въ ледяномъ наносѣ Кэтнесъ и Абердиншира, на высотѣ 250 фут., въ Баффѣ на 350 фут., а слоистый ледяной наносъ продолжается непрерывно до высоты 500 фут. Совершенно сходныя, но не содержащія раковинъ отложенія встрѣчаются въ Шотландіи до высоты 1,000 фут. и прикрываютъ шлифованныя и исчерченныя льдомъ скалы. Отсутствіе морскихъ раковинъ естественно заставило геологовъ подозрѣвать, что эти отложенія образовались въ ледниковыхъ озерахъ, что можетъ быть и справедливо, но весьма опасно дѣлать заключенія изъ отрицательныхъ признаковъ, тѣмъ болѣе, что въ ледяныхъ формаціяхъ, даже несомнѣнно морскаго происхожденія, нахожденіе органическихъ остатковъ совершенно мѣстно. Когда осадокъ составляютъ пористый песокъ и гравій, мы легко можемъ объяснить себѣ разложеніе раковинъ, обусловливающее въ теченіе тысячелѣтій ихъ полное исчезновеніе, но большая часть шотландскаго тилля такъ непроницаема для воды, что отсутствіе ископаемыхъ раковинъ заставляетъ насъ скорѣе предположить, что эти отложенія были моренами наземныхъ ледниковъ и потому отъ начала лишены раковинъ.

Я прежде думалъ, что отсутствіе всѣхъ признаковъ органической жизни въ большей части этого наноса могло зависѣть отъ суровости климата, а въ нѣкоторыхъ мѣстахъ и отъ глубины моря въ періодъ наибольшаго погруженія; но моя ошибка была обнаружена новыми изслѣдованіями, которыя показали, что большія глубины арктическаго и антарктическаго морей, изобилующихъ плавающимъ льдомъ, богато населены. Такъ, д-ръ Гукеръ перечисляетъ разнообразныхъ, моллюсковъ, серпулъ и другихъ беззвоночныхъ, обитающихъ на глубинѣ 200 и 400 саженъ, близъ Земли Королевы Викторіи между 71 и 78° ю. ш.; животныя были извлекаемы даже изъ глубины 550 саженъ; а

Торрель и Хиденіусъ, въ 1861 году, между Шпицбергеномъ и Норвегіей, нашли моллюсковъ на огромной глубинѣ въ 1,000 и 1,500 саженъ, при температурѣ илистаго дна въ 32° и 33° Фар. (около 0° Цельзія).

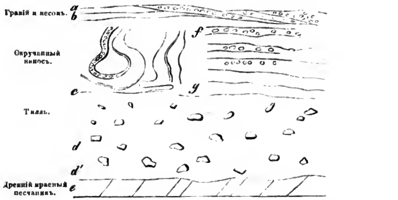
Мы видѣли, что шлифовка и борозды на поверхности скалъ въ Шотландіи, Швеціи и другихъ мѣстахъ не ограничиваются одною сушей, я проникаютъ и подъ уровень моря, что заставляетъ предположить, что прежніе ледники, или наземный ледъ нѣкогда дѣйствовали на область, нынѣ погруженную. Гики наблюдалъ, что ледяные знаки на западномъ берегу Шотландіи обыкновенно гораздо явственнѣе подъ уровнемъ и близь уровня, нежели на нѣкоторой высотѣ. Даже въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ скалы постоянно обмываются волнами, поверхность ихъ сохраняетъ тонкія черты и закругленныя и сглаженныя выпуклости, тогда какъ на высотѣ 20 футовъ и болѣе закругленность очертаній нарушена и вся поверхность представляется разъѣденной водою. Въ объясненіе этого явленія онъ предполагаетъ, что во первыхъ: страна, вышлифованная и исчерченная наземнымъ льдомъ, по вышеописанному способу (стр. 210), погрузилась подъ уровень моря; во вторыхъ нижніе 25 футовъ берега выступили изъ-подъ уровня весьма недавно, что подтверждается существованіемъ поднятыхъ набережныхъ, въ которыхъ находятся раковины совершенно сходныя съ обитающими въ сосѣднемъ морѣ; эти раковины указываютъ на климатъ менѣе холодный, чѣмъ требуемый раковинами болѣе древней набережной, лежащей выше, около 40 фут. надъ уровнемъ прилива. Верхняя набережная больше потерпѣла отъ вліянія атмосферы, чѣмъ нижняя, потому что видимо подвергалась ему долѣе.

Кромѣ доказательствъ, доставляемыхъ раковинами, погребенными на высотѣ 500 фут., во многихъ горныхъ мѣстностяхъ Шотландіи, какъ напр. на Грампіанскихъ горахъ, на холмахъ Сидлоу и Пентлэндъ, на высотѣ 2,000 фут. и болѣе, встрѣчаются эрратическіе камни, столь несходные по ихъ минералогическому характеру съ мѣстными породами, что, кажется, ихъ должно принять за доказательство прежняго погруженія страны подъ уровень моря, въ которомъ плавали ледяныя горы. Другое интересное явленіе, свидѣтельствующее о томъ же, представляютъ исчерченныя «мостовыя» ледяного наноса, какъ ихъ назвалъ покойный Гью Миллеръ. Въ тѣхъ мѣстахъ по берегамъ Фортъ, гдѣ тилль смытъ моремъ, или во внутренности страны при разрѣзахъ, сдѣланныхъ для проведенія желѣзной дороги, можно видѣть, что подстилаю-

щіе тилль валуны — всѣ вытерты и исчерчены и притомъ пересѣкающія ихъ борозды всегда параллельны, совершенно такъ, какъ будто ледникъ или ледяная гора двигались надъ ними, оставляя тѣже знаки, какіе производитъ ледъ на поверхности подлежащихъ скалъ. Весьма возможно, какъ полагаетъ Гики, что это второе исчерчиваніе валуновъ относится ко второй эпохѣ ледянаго наноса, или плавающихъ льдинъ *).

Скрученые слои въ наносѣ. — Въ Шотландіи тилль часто покрытъ слоистымъ гравіемъ, пескомъ и глиной, которые лежатъ иногда горизонтально, а иногда изогнуты, скручены до глубины нѣсколькихъ футовъ. Въ Форфаршрѣ эти скручиванія обыкновенны; я наблюдалъ ихъ тамъ, между прочимъ, въ вертикальномъ обнаженіи, сдѣланномъ въ 1840 году, близъ лѣваго берега Южнаго Эскъ. Изгибы слоевъ крупнаго и мелкаго песку, песчаника и глины занимаютъ не менѣе 25 фут. въ отвѣсномъ направленіи, или отъ *b* до *c* (фиг. 137), а на

Фиг. 137.



Разрѣзъ скрученнаго наноса, налегающаго на тилль, на лѣвомъ берегу южнаго Эскъ, снятый въ 1840 году.

Высота разрѣза отъ *a* до *b* около 50 футовъ.

a. Поверхностный песокъ съ гравіемъ, отчасти косо наслоенный—4 фута.

b, *c*. Скрученные слои, 25 фут, въ вышину, въ сторону отъ которыхъ, въ томъ же самомъ непрерывномъ обнаженіи, видны горизонтальные слои наноса, отчасти съ гравіемъ и большими валунами,

c, *d*, Неслоистый красный тилль съ большими обломками гранита, гнейса, кварцита и пр — 20 фут, толщиною. Красный цвѣтъ произошелъ чрезъ истираніе Древняго-Краснаго песчаника,

d, *d'* Продолженіе того же тилля, толщина неизвѣстна,

e, Наклоненные слои древняго краснаго песчаника, въ этомъ обнаженіи закрытые.

*) Geikie, ibid. p. 68.

весьма не большомъ разстояніи совершенно внезапно являются горизонтальные слои, какъ вправо отъ *fg*. Поверхностный гравій и песокъ *a* мѣстами косо наслоенъ, а мѣстами горизонталенъ и не слѣдуетъ неправильнымъ изгибамъ слоевъ *bc*. Подлежащій тиль обнаженъ на глубину до 20 фут.; но мы можемъ заключить по обнаженіямъ въ окрестности, что онъ значительно толще и лежитъ на головахъ сильно наклоненныхъ слоевъ Древняго-краснаго песчаника, какъ показано въ фигурѣ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ я видѣлъ отрывки слоевъ глины и песку, изогнутыхъ подобнымъ же образомъ въ срединѣ большой толщи тилля. Триммеръ предполагаетъ для объясненія этого явленія, что въ ледяной періодъ въ отложенія песку и гравія попадали большія, неправильныя массы снѣга или льда. Нѣкоторые обрывы близъ Берингова пролива, содержащіе остатки слоновъ, состоятъ изъ смѣси ила, льду и камней, а Миддендорфъ описываетъ, что въ Сибири, на различныхъ глубинахъ подъ поверхностью и ниже наноса, попадаются массы льда. Мы не знакомы съ процессомъ отложенія этой смѣси земли и льда, но намъ понятно ихъ существованіе въ Сибири, гдѣ рѣки текутъ съ юга на сѣверъ, такъ что въ ихъ верховьи можетъ уже начаться таяніе, тогда какъ въ низовьи русло еще заковано льдомъ, который заливается водою, прибывающей съ верховья. Кромѣ того, въ полярныхъ странахъ на замерзшей поверхности моря, у основанія высокихъ береговыхъ обрывовъ, часто отлагаются илъ и песокъ, смываемые съ суши при наступленіи оттепели, а потомъ, съ возвратомъ холоднаго времени года, эти отложенія прикрываются снѣгомъ, который сносится вѣтромъ съ высокаго берега. Въ полярныхъ странахъ были наблюдаемы эти плавающіе ледяные плоты, несущіе поперемѣнно наслоенныя массы снѣга, земли и камней. Какимъ бы образомъ ни попадали глыбы снѣга и льда въ слоистый или неслоистый наносъ, ихъ таяніе должно произвести опусканіе поддерживаемаго ими матеріала, обусловливая изгибы, а иногда и еще болѣе сложное, складчатое строеніе.

Впрочемъ изгибы и нарушеніе слоистости во многихъ случаяхъ могли происходить отъ давленія надвигающагося ледника, или отъ сторонняго напора большихъ ледяныхъ горъ, ударяющихъ въ песчаныя мели; при этомъ, нарушенію могутъ подвергаться не всѣ слои, составляющіе мель, до самаго низу. Гики описалъ примѣры изъ бассейна Клайды крайне скрученныхъ отложеній песку и ила, которыя

онъ приписываетъ огромному давленію ледниковъ, или вообще массѣ плавающаго льда.

Не должно также упускать изъ вида, что боковое давленіе могло быть произведено просто большою тяжестью матеріала, отложеннаго въ сосѣдней мѣстности, до которой изогнутые слои глины и песку непрерывно продолжаются. Когда насыпь желѣзной дороги проводится чрезъ болото или осушенное озеро, подстилающія ее породы—торфъ, раковинный мергель, сыпучій песокъ, или илъ — подаются, опускаясь все болѣе и болѣе по мѣрѣ увеличенія насыпи. Въ тоже время, на разстояніи нѣсколькихъ ярдовъ, сдвинутые слои болотной почвы подымаютъ поверхность бугромъ, высота котораго зависитъ отъ объема и тяжести насыпи. Въ 1852 году я видѣлъ замѣчательный примѣръ такого сжатія и боковаго давленія въ окрестности Бостона въ Соедин. Штатахъ. Мѣстность представляла эстуарій, заливаемый водою во время прилива; въ видахъ осушенія, часть его засыпали массой песку и камней, которой объемъ былъ не менѣе 900,000 кубическихъ ярдовъ. Подъ этой тяжестью илистая почва опустилась на нѣсколько ярдовъ, а дно сосѣдней части эстуарія, густо покрытое морскими растеніями, которыя были видны только во время отлива, постепенно подымалось, такъ что по истеченіи нѣсколькихъ мѣсяцевъ было на 5 или на 6 футовъ выше уровня прилива. Поднявшаяся масса согнулась въ 5 или 6 антиклинальныхъ складокъ и подъ верхнимъ торфянымъ слоемъ, образованнымъ лагунными растеніями, можно было видѣть, все еще выше уровня прилива, илъ, содержащій Mya arenaria, Modiola plicatula, Sanguinolaria fusca, Nassa obsoleta, Natica triseriata и другихъ. Въ нѣкоторыхъ изъ этихъ складокъ, слои, содержащіе раковины, были совершенно вертикальны. Поднявшееся пространство имѣло 75 фут. въ ширину и нѣсколько сотъ ярдовъ въ длину. Допустимъ, что такой же грузъ, доставляемый таяніемъ плавающихъ ледяныхъ горъ и береговаго льда, отложился на днѣ моря, состоящемъ изъ мягкаго ила и песку: вдавленные слои должны образовать въ окрестности такія же неправильности и изгибы, причемъ ниже лежащія, болѣе твердыя породы могутъ остаться ненарушенными, а сверху тоже можетъ отложиться совершенно горизонтальный, новый осадокъ.

Ледяная эпоха въ Уэльзѣ, Англіи и Ирландіи. — Въ 1842 году д-ръ Боклэндъ пришелъ къ заключенію, что горы сѣвернаго Уэльза были независимымъ центромъ разнесенія эрратическихъ камней, и

что давно не существующіе большіе ледники сползали по склонамъ Сноудона (въ Кэрнарвонширѣ), въ семи различныхъ направленіяхъ, передвигая большіе обломки скалъ и бороздя поверхность подлежащихъ породъ.

Но кромѣ слѣдовъ наземныхъ ледниковъ, Триммеръ еще прежде (въ 1831 году) открылъ признаки погруженія Уэльза подъ уровень моря въ Пост-пліоценовый періодъ. Онъ нашелъ около 12 видовъ морскихъ раковинъ въ слоистомъ наносѣ, близъ вершины Мöль-Трэйфэнъ, холма въ 1400 фут. вышиною, на южной сторонѣ Минэй-Стрэтъ *). Хотя его наблюденія были послѣ подтверждены покойнымъ Э. Форбесомъ, а потомъ Преставичемъ и профессоромъ Рамсэй, однако многіе не были свободны отъ сомнѣнія относительно способа и времени образованія этихъ отложеній. Но эти сомнѣнія исчезли наконецъ совершенно, когда въ 1863 году при розысканіи сланцевъ, произведенномъ Alexandra Mining Company, былъ сдѣланъ въ этомъ наносѣ глубокій и длинный разрѣзъ. Онъ обнаружилъ при вершинѣ Мöль-Трэйфэнъ слоистую массу рыхлаго песку и гравія въ 35 фут. толщиною, содержащую раковины, иногда цѣльныя, но большею частію въ обломкахъ. Я осмотрѣлъ этотъ разрѣзъ, вмѣстѣ съ У. Саймондсомъ, лѣтомъ 1863 года; мы собрали здѣсь 20 видовъ раковинъ и нашли въ нижней части наноса большой, тяжелый обломокъ издалека принесенной породы, вышлифованный и исчерченный льдомъ съ нѣсколькихъ сторонъ. Подъ этимъ отложеніемъ видны были головы вертикально стоящихъ сланцевъ, которыя, подобно скаламъ другихъ частей Уэльза, обнаруживали на различныхъ высотахъ, сейчасъ подъ наносомъ, несомнѣнные знаки продолжительнаго дѣйствія льда.

Р. Д. Дарбиширъ, послѣ продолжительныхъ розысканій въ 1863 году, составилъ коллекцію раковинъ изъ ледяного наноса на Мöль-Трэйфэнъ, содержащую не менѣе 54 видовъ моллюсковъ и три характерныя полярныя видоизмѣненія — всего 57 формъ. Они всѣ безъ исключенія принадлежатъ къ видамъ нынѣ живущимъ въ британскихъ и болѣе сѣверныхъ морахъ; 11 изъ нихъ исключительно полярны, 4 обыкновенны и въ полярныхъ странахъ и при берегахъ Британіи, а большая часть остальныхъ имѣютъ сѣверный характеръ или, по крайней мѣрѣ, менѣе обыкновенны въ южной части британскихъ морей, чѣмъ въ сѣверной.

Весь осадокъ имѣетъ видъ отложенія, образовавшагося на отмели или близъ берега и, судя по толщинѣ, вѣроятно накоплялся при опус-

*) Проливъ отдѣляющій островъ Англеси отъ материка.

канія—предположеніе, которое заставляетъ насъ приписать ему большую древность, потому что требуется очень долгое время какъ для опусканія, такъ и для новаго поднятія. Можно спросить, какимъ образомъ раковины, содержащіяся въ пористыхъ слояхъ песку и гравія, уцѣлѣли отъ разложенія? Р. Дарбиширъ объясняетъ это тѣмъ, что формація прикрыта слоемъ глины, почти въ 2 фута толщиною, которая, вслѣдствіе своей непроницаемости, предохранила ископаемыя раковины отъ растворяющаго дѣйствія дождевой воды.

Высота, которой достигаютъ ископаемыя раковины на Мöль-Трэйфанъ, не менѣе 1,360 футовъ — фактъ весьма замѣчательный, если принять въ разсчетъ, что мы едва-ли знаемъ внѣ Уэльза, какъ въ Европѣ, такъ и въ Сѣв. Америкѣ, хотя одно несомнѣнное мѣстонахожденіе морскихъ раковинъ въ ледяномъ наносѣ даже на высотѣ въ половину меньшей.

Дарвинъ, изучая ледяной наносъ въ Уэльзѣ послѣ того, какъ Триммеръ указалъ его морское происхожденіе, пришелъ къ заключенію, что страна по выступленіи изъ-подъ уровня моря покрылась во второй разъ, по крайней мѣрѣ въ высокихъ долинахъ, ледниками, которые дочиста стерли съ поверхности морскія отложенія *).

Профессоръ Рамзай, въ мемуарѣ о ледникахъ Уэльза, читанномъ въ 1851 году, **) выразилъ убѣжденіе, что во первыхъ, былъ періодъ сильнаго холода, когда страна стояла выше, чѣмъ нынѣ, потомъ опусканіе подъ уровень моря и наконецъ новое поднятіе, соединенное со вторичнымъ распространеніемъ ледниковъ. Хотя онъ былъ не въ состояніи указать на существованіе раковинъ въ ледяномъ наносѣ выше 1300 футовъ надъ уровнемъ моря, но полагалъ вѣроятнымъ, что погруженіе страны въ нѣкоторую эпоху ледяного періода простиралось до 2300 футовъ; потому что онъ не могъ отличить поверхностный песокъ и гравій, достигавшій этой высоты, отъ ледяного наноса, который на Мöль-Трэйфэнъ и ниже содержитъ морскія раковины живущихъ видовъ.

онечно, при отсутствіи раковинъ, морское происхожденіе ледяного наноса этихъ возвышенныхъ мѣстностей не можетъ считаться вѣрнымъ, потому что сходство отложеній гравія и песку близъ мор-

*) Philosophical Magazine, ser. 3, vol. XXI p. 180

**) Quart. Geol. Journ., 1852, vol. VIII, p. 372.

скаго берега съ наносами рѣки, при отсутствіи органическихъ остатковъ, весьма велико; однако, принимая во вниманіе рѣдкость раковинъ въ наносѣ, морское происхожденіе котораго несомнѣнно, мы не можемъ предположить, что въ пескѣ Мёль-Трэйфанъ, содержащемъ раковины, мы видимъ передъ собою самую верхнюю границу морскихъ отложеній, или, иначе говоря, точный предѣлъ погруженія страны подъ уровень моря въ теченіе ледянаго періода.

Мы постепенно пріобрѣли доказательства, что большая часть Англіи на сѣверъ отъ линіи, проведенной отъ устья Темзы къ Бристольскому каналу, была послѣ начала ледянаго періода дномъ моря, по которому плавали ледяныя горы. Изъ новыхъ наблюденій по этому предмету, я упомяну открытіе Бэтмэна, который нашелъ близъ Блэкпуль, въ 50 миляхъ отъ моря, на высотѣ 560 футовъ, морскія раковины, погребенныя въ тиллѣ, содержащемъ, кромѣ того, закругленные и угловатые камни. Между этими раковинами (Turritella communis, Purpura lapillus, Cardium edule и др.) находится Trophon clathratum (=Fusus Bamffius), хотя до сихъ поръ живущій близъ береговъ сѣверной Британіи, но тѣмъ не менѣе указывающій на холодный климатъ. Такой же наносъ покрываетъ большую часть Ирландіи, хотя морскія раковины не были найдены въ немъ выше 600 футовъ и даже весьма рѣдко выше 500; но не можетъ быть сомнѣнія, что этотъ островъ также, какъ большая часть Англіи и Шотландіи, представлялъ нѣкогда архипелагъ, по которому плавали ледяныя горы. Въ началѣ ледянаго періода Ирландія составляла часть европейскаго материка, съ котораго она получила растенія и животныхъ, обитающихъ въ ней теперь. Въ это время, поверхность скалъ, во многихъ горныхъ мѣстностяхъ, была выглажена и исчерчена льдомъ. Затѣмъ наступилъ періодъ погруженія, въ теченіе котораго страна представляла архипелагъ, потомъ вновь поднятіе и второй континентальный періодъ; наконецъ, послѣ всѣхъ этихъ перемѣнъ, Ирландія окончательно отдѣлилась отъ Англіи и Уэльза *).

Норфолькскій ледяной наносъ. — Геологическіе памятники періода погруженія не могутъ быть нигдѣ въ Англіи изучаемы съ такимъ удобствомъ, какъ въ береговыхъ обрывахъ графства Норфолькъ, между Гэпписбёргомъ и Кромеромъ. Отвѣсные разрѣзы, отъ 30 до

*) Смотри «Древность человѣка» Ляйэлля. Глава XIV.

300 фут. вышиною, обнажаютъ здѣсь, на разстояніи около 50 миль, слѣдующія формаціи, перечисленіе которыхъ мы начнемъ снизу. Во первыхъ, мѣлъ съ горизонтальными рядами кремня. Во вторыхъ, Норвичскій крагъ, или морская третичная формація Новой Пліоценовой эпохи, которая тянется отъ Уэйборнъ къ Кромеру на разстояніи 7 миль и затѣмъ выклиняется. Въ третьихъ, лѣсной слой, состоящій преимущественно изъ растительныхъ остатковъ съ разсѣянными плодовыми шишками сосны и ели, многими другими современными растеніями, съ костами слона и иныхъ вымершихъ и нынѣ живущихъ млекопитающихъ; въ этомъ лѣсномъ слоѣ многіе стволы деревьевъ стоятъ вертикально и распространяютъ свои корни въ древней почвѣ. Въ четвертыхъ, прѣсноводно-морскіе слои съ многочисленными залежами лигнита; прѣсноводные и морскіе слои песку и глины переслаиваютъ другъ друга и содержатъ раковины современныхъ видовъ. Въ пятыхъ, твердая, слоистая, голубоватая глина безъ окаменѣлостей, на которой лежитъ ледяной наносъ (boulder clay), имѣющій отъ 20 до 80 футовъ въ толщину и содержащій издалека принесенные эрратическіе камни, изъ которыхъ нѣкоторые отшлифованы и исчерчены. Въ шестыхъ, скрученный наносъ. Въ седьмыхъ, поверхностный гравій и песокъ.

Въ названномъ здѣсь Норичскомъ Крагѣ, который будетъ описанъ въ главѣ XIII, есть небольшая примѣсь (около 12%) вымершихъ видовъ раковинъ; но въ вышележащихъ формаціяхъ, начиная съ лѣснаго слоя, виды тождественны съ нынѣ живущими, и замѣчательно, что, тогда какъ растенія лѣснаго слоя и лигнита принадлежатъ всѣ къ существующимъ нынѣ въ Европѣ и даже почти всѣ къ обитающимъ въ Великобританіи, фауна млекопитающихъ представляетъ нѣсколько своеобразныхъ видовъ, которые не живутъ уже нигдѣ на земномъ шарѣ. Въ числѣ послѣднихъ, какъ видно изъ богатыхъ коллекцій гг. Гённа и Кинга, находится не менѣе трехъ видовъ слона: во первыхъ, мамонтъ, E. primigenius; во вторыхъ, E. meridionalis Nesti, найденный впервые въ долинѣ Арно; въ третьихъ, E. antiquus, менѣе многочисленный, чѣмъ двѣ другія формы. Вмѣстѣ съ ними встрѣчаются: Rhinoceros etruscus, найденный въ первый разъ близъ Флоренціи въ отложеніяхъ того же времени, Hippopotamus major, обыкновенная свинья, одинъ видъ лошади и одинъ медвѣдь, обыкновенный волкъ, бизонъ, большой ирландскій олень, сѣверный и другіе олени, обыкновенный бобръ и другой, большій видъ его, теперь вымершій; также

моржъ, нарвалъ и нѣкоторые другіе; всего болѣе двадцати видовъ, изъ которыхъ болѣе половины вымершихъ.

Мы увидимъ въ слѣдующей главѣ, что раковины нѣкоторыхъ послѣднихъ отложеній Норвичскаго крага указываютъ на суровость климата въ британскихъ моряхъ еще до окончанія Новаго Плiоценоваго періода; поэтому, когда мы говоримъ, что растительность и фауна четвероногихъ Кромерскаго лѣса были до-ледяныя, то собственно разумѣемъ, что онѣ предшествовали эпохѣ погруженія британскихъ острововъ подъ уровень ледяного моря. Что онѣ жили прежде этого погруженія, можно заключить изъ налеганія на лѣсной и лигнитовый слои большой толщи упомянутаго выше ледяного наноса (boulder clay), содержащаго издалека принесенныя каменныя глыбы, изъ которыхъ нѣкоторыя скандинавскаго происхожденія и, вѣроятно, явились съ сѣвера, въ то время, когда Норвегія и Швеція были также покрыты льдомъ, какъ въ настоящее время Гренландія. Другія части наноса принесены съ сѣверо-запада, такъ какъ онѣ содержатъ обломки Меловой, Оолитовой и древнѣйшихъ британскихъ формацій.

Прѣсноводно-морская группа слоевъ представляетъ ясныя доказательства многократной попеременности рѣчнаго, морскаго и наземнаго состоянія мѣстности. Профессоръ Филипсъ, напримѣръ, наблюдалъ внѣ лѣснаго слоя, на болѣе высокомъ уровнѣ, наземныя растенія въ стоячемъ положеніи, в г. Кингъ нашелъ прослойки съ двустворчатыми раковинами, которыя — напр. Mya truncata — торчали въ глинѣ сифональными концами кверху, что показываетъ, — также несомнѣнно, какъ стоящее положеніе деревьевъ, еще до нынѣ распространяющихъ корни въ первоначальной почвѣ, — что онѣ жили на томъ мѣстѣ, гдѣ теперь погребены. Надъ прѣсноводно-морскою формаціей лежитъ наслоенная глина, не содержащая окаменѣлостей, а выше — большая масса тилля, или неслоистой глины, отъ 20 до 80 футовъ толщиною. Въ числѣ содержащихся здѣсь обломковъ есть гранитные, изъ которыхъ большіе имѣютъ отъ 6 до 8 футовъ въ діаметрѣ; кромѣ того, сіенитовые, скандинавскаго происхожденія, также обломки норвичскаго крага, лондонской глины, мѣла, оолита и лэйаса и валуны болѣе древнихъ, осадочныхъ породъ.

Описанныя выше обнаженія въ обрывахъ показываютъ, что въ различныхъ частяхъ Норфолька и Соффолька, многіе изъ вымершихъ и нынѣ существующихъ видовъ млекопитающихъ, жили какъ послѣ отложенія ледяного наноса съ валунами, такъ и до него. Elephas primige-

nius представляетъ одинъ изъ такихъ вымершихъ видовъ, а во многихъ мѣстностяхъ Британіи Elephas antiquus и Hippopotamus major встрѣчаются въ рѣчномъ аллювіѣ болѣе поздняго образованія, чѣмъ морской ледяной наносъ. Нѣкоторыя изъ этихъ рѣчныхъ долинъ были вырыты въ отложеніяхъ ледяной эпохи, послѣ того, какъ послѣднія выступили изъ-подъ уровня моря.

При Мондэслей, въ норфолькскихъ обрывахъ, и при Гокснѣ (Hoxne), близъ Диссъ, въ Соффолькѣ, не только произведено такое размываніе, но самое углубленіе, вырытое въ ледяномъ наносѣ, снова выполнено прѣсноводными слоями, изъ которыхъ нѣкоторые содержатъ остатки слона *).

Одно изъ отложеній норфолькскихъ обрывовъ, налегающее, какъ описано выше, на тилль, получило названіе скрученнаго наноса, потому что составляющіе его слои гравія, песку и глины обыкновенно согнуты и перевернуты точно также, какъ шотландскій наносъ, изображенный на Фиг. 137. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ эти изгибы имѣютъ 70 или 80 футовъ въ высоту и какъ-бы облекаютъ отдѣльныя массы мѣла, которыя, быть можетъ, упали съ отвѣсныхъ обрывовъ на поверхность замерзшаго моря, или на плавучую льдину, принесенную вѣтромъ или теченіемъ къ крутому берегу и потомъ уплывшую снова въ открытое море, гдѣ, при послѣдовавшемъ таяніи, весь землистый и каменный грузъ ея отложился на морскомъ днѣ. Изогнутыя и неправильныя отложенія часто лежатъ на совершенно горизонтальныхъ слояхъ песку и глины. Тамъ, гдѣ изгибы особенно велики, какъ напр., при Шеррингэмѣ, видный въ основаніи обрывовъ мѣлъ съ кремнями сохраняетъ горизонтальность и очевидно вовсе не участвовалъ въ тѣхъ передвиженіяхъ, о которыхъ свидѣтельствуютъ слоистый наносъ и отдѣльныя массы мѣла. Вѣроятныя причины такого мѣстнаго нарушенія слоевъ, столь характернаго для образованій ледянаго періода, уже были указаны выше (стр. 207). Непосредственное налеганіе послѣдовательныхъ отложеній въ норфолькскомъ берегу заставляетъ предположить, что сначала, въ Новый Пліоценовый періодъ, страну покрывало открытое море; потомъ морское дно превратилось въ сушу и испытало много колебаній: такъ, мѣстность была прежде покрыта наземнымъ

*) Полное описаніе этихъ норфолькскихъ образованій, смотри въ «Древности человѣка», глава XII.

лѣсомъ, затѣмъ превратилась въ эстуарій, затѣмъ опять въ сушу и опять во взморье, близъ устья рѣки; наконецъ, опусканіе сдѣлалось столь значительно, что все это пространство стало глубокимъ моремъ, по которому плавающія льдины разносили илъ, песокъ и камни, падавшіе на дно при ихъ таяніи. Послѣ, надъ тиллемъ съ эрратическими обломками, отложился слоистый наносъ и вслѣдъ затѣмъ, но не прежде какъ опусканіе достигло 400 футовъ, началось поднятіе, которое возвысило залегающую внизу наземную формацію, или лѣсной слой, почти до прежняго уровня, такъ что онъ открытъ во время отлива. Какъ нисходящее, такъ и восходящее движеніе было, повидимому, весьма медленно и постепенно.

Ледяная формація въ Сѣверной Америкѣ.

Въ западномъ полушаріи, какъ въ Канадѣ, такъ и въ Соединенныхъ Штатахъ до 40°, даже до 38° с. ш., мы встрѣчаемся съ тѣми же особенными явленіями, которыя отличаютъ европейскій ледяной наносъ. Обломки породъ перенесены на большія разстоянія, преимущественно съ сѣвера на югъ; поверхность подлежащихъ породъ выглажена и исчерчена; неслоистый наносъ, или тилль, содержащій каменные обломки находится вмѣстѣ со слоями песку и глинъ, обыкновенно лишенныхъ окаменѣлостей; а гдѣ раковины встрѣчаются, онѣ принадлежатъ къ видамъ нынѣ живущимъ въ сѣверныхъ моряхъ, а наполовину тожественны съ найденными въ европейскомъ наносѣ и перечисленными выше. Сѣверо-Американская фауна Ледяной эпохи точно также менѣе богата видами, чѣмъ населяющая теперь сосѣднія моря— заливъ Св. Лаврентія, прибрежье шт. Мэнъ и Массачузэтскій заливъ.

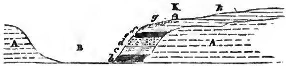
Распространеніе американскихъ эрратическихъ камней въ Постпліоценовый періодъ до параллелей болѣе южныхъ, чѣмъ въ Европѣ, совпадаетъ съ современнымъ южнымъ изгибомъ изотермическихъ линій, или, вѣрнѣе, линій одинаковой зимней температуры. Кажется и прежде, также какъ теперь, по западную сторону Атлантическаго океана климатъ былъ суровѣе и количество плавающаго льда больше.

Слѣдуетъ указать еще на другое сходство въ распространеніи раковинъ ледяного наноса въ Европѣ и Сѣв. Америкѣ. Въ Канадѣ и Соединен. Шт. также какъ въ Норвегіи, Шотландіи и другихъ частяхъ Европы морскія раковины встрѣчаются только до небольшой высоты надъ

уровнемъ моря (отъ 100 до 700 фут.), тогда какъ эрратическіе камни, вышлифованныя и изборожденныя поверхности простираются до высоты нѣсколькихъ тысячъ футовъ.

Въ 1839 г., я описалъ ископаемыя раковины, собранныя капитаномъ Бэйфильдомъ въ наслоенномъ наносѣ при Бовортѣ, близъ Квебека (подъ 47° с. ш.) и вывелъ заключеніе, что онѣ указываютъ на болѣе холодный климатъ, такъ какъ большая часть раковинъ сходна съ встрѣчающимися при Уддевала въ Швеціи *). Залежи раковинъ достигаютъ при Бьюпортѣ и въ окрестностяхъ высоты 200, 300, а иногда 400 ф. надъ моремъ; въ нѣкоторыхъ изъ нихъ разсѣяны боль-

Фиг 138.



K—домъ м-ра Рийландъ.
h—глина и песокъ на возвышенности, съ Saxicava, и проч.
g—гравій съ валунами.
f—Скопленіе Saxicava rugosa, 12 фут. въ толщину.
e—Песокъ и глина съ Mya truncata Scalaria groenlandica и проч.
d—Ледяной наносъ съ валунами сіенита и др.
c—Желтый песокъ.
b—Слоистая глина, 25 ф. толщиною.
A—Горизонтальные Нижне Силурійскіе слои.
B—Вторично прорытая долина.

шіе валуны гранита, которые не могли быть принесены бурнымъ потокомъ, потому что сопровождающія ихъ раковины почти всѣ цѣлыя. Поэтому, писалъ капитанъ Бэйфильдъ въ 1838 г., вѣроятно, что они падали съ тающихъ льдинъ, подобно тѣмъ камнямъ, которые ежегодно приносятся въ заливъ Св. Лаврентія **). Я посѣтилъ эту мѣстность въ 1843 г. и снялъ разрѣзъ, изображенный на фиг. 138, который даетъ общее понятіе о положеніи ледянаго наноса въ Канадѣ и Соединенныхъ Штатахъ. Я полагаю, что вся долина *B* была нѣкогда выполнена осадками *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, отлагавшимися въ періодъ опусканія,

*) Geol. Trans., 2d series, vol. VI, p. 135. М-ръ Смитъ изъ Джорданъ Гилль, на основаніи раковинъ шотландскаго ледяннаго наноса, пришелъ къ подобнымъ же заключеніямъ.

**) Proceedings of Geol. Soc., No. 63, p. 119.

въ концѣ котораго погруженная поверхность возвышенной страны прикрылась наносомъ. Второе, менѣе полное, размываніе долины *B* произошло при послѣдовавшемъ поднятіи, которое привело страну въ ея настоящее положеніе. Изъ двадцати трехъ породъ ископаемыхъ раковинъ, собранныхъ мною при Бопортѣ, всѣ принадлежатъ къ современнымъ сѣвернымъ видамъ; единственное вѣроятное исключеніе представляетъ Astarte Laurentiana, которую хорошіе конхіологи теперь считаютъ разновидностью британской A. compressa (смот. фиг. 139). Я осматривалъ также эту формацію выше по долинѣ Св. Лав-

Фиг. 139.



Astarte compressa, Flem. = A. Laurentiana.
a. Наружная сторона. b. Внутренняя сторона правой створки. c. Лѣвая створка.

рентія, въ предмѣстьяхъ Монреаля (Montreal), гдѣ нѣкоторыя изъ отложеній глины наполнены множествомъ Mytilus edulis, или нашей обыкновенной европейской ракушкой, сохранившей и обѣ створки и свой красный цвѣтъ. Эти скопленія раковинъ, содержащія, въ числѣ другихъ морскихъ видовъ, Saxicava rugosa, характерную для ледяного наноса въ Швеціи, встрѣчаются также довольно высоко, на горѣ Монреаль, около 450 футовъ выше уровня моря *).

Въ описаніи Канады и Соединенныхъ Штатовъ, напечатанномъ въ 1845 году, я выразилъ выведенное мною заключеніе, что для пониманія распредѣленія эрратическихъ камней, шлифованныхъ поверхностей, ихъ бороздъ и царапинъ, мы должны предположить, сначала, постепенное погруженіе Сѣверо-Американскаго материка, уже имѣвшаго современный рельефъ поверхности, и потомъ, его новое выступленіе изъ-подъ уровня моря. Чтобъ объяснить повсемѣстные знаки ледяного дѣйствія на поверхности твердыхъ породъ, прикрытыхъ ле-

*) Travels in N. America, vol. II, p. 141.

дявымъ наносомъ въ окрестностяхъ Большихъ Озеръ и къ сѣверу и югу отъ рѣки Св. Лаврентія, кажется необходимо принять, что дѣйствіе льда предшествовало отложенію наноса, или перенесенію эрратическихъ камней. Общее сѣверо-южное направленіе бороздъ, отклоняющихся не болѣе, какъ на 10°, или на 20° къ востоку, или западу отъ меридіана, наводитъ на мнѣніе, что онѣ произведены, по большей части, треніемъ ледяныхъ горъ, плывшихъ изъ полярныхъ широтъ. Отсутствіе во многихъ мѣстностяхъ, напримѣръ въ округѣ Ніагары, высокихъ горныхъ цѣпей, и одинаково явственное распространеніе ледянаго дѣйствія до 40-й параллели, отклоняло меня отъ предположенія, что ледники, кромѣ нѣкоторыхъ особенныхъ случаевъ, были главными дѣятелями въ произведеніи такихъ знаковъ. Поэтому я принялъ, что во время медленнаго опусканія суши, окружавшее ее море было покрыто плавучими ледяными островами, приносившимися съ сѣвера, которые, наталкиваясь на берегъ, или отмель, сдвигали рыхлый песокъ и гравій, лежавшій на днѣ. При этомъ всѣ угловатыя, выдающіяся неровности стирались, а обломки твердыхъ камней, вмерзшіе въ нижнюю поверхность льдины, нарѣзывали борозды на подлежащихъ скалахъ. Этимъ способомъ береговые склоны и морское дно могли быть вышлифованы и исчерчены тѣми длинными, прямыми и параллельными бороздами, которыя наблюдаются всюду въ округѣ Ніагары и вообще въ странѣ, лежащей къ сѣверу отъ 40° с. ш. *).

Предположеніе о медленномъ и постепенномъ опусканіи суши позволяетъ принять, что шлифованіе и черченіе происходило одновременно съ перенесеніемъ эрратическихъ камней. Въ теченіе постепеннаго погруженія страны, возвышавшейся первоначально на 1000 и 3000 футовъ надъ уровнемъ моря, каждый пунктъ поверхности, въ свой чередъ, поступалъ въ уровень моря, становясь сначала берегомъ, потомъ мелью, и наконецъ, истертый и исчерченный въ теченіе несчетныхъ лѣтъ береговымъ льдомъ и ледяными горами, могъ опуститься на глубину нѣсколькихъ сотъ саженъ. Вслѣдствіе постепеннаго пониженія суши, береговая черта должна была отодвигаться все дальше и дальше отъ послѣдовательно образовавшихся поясовъ шлифованныхъ и исчерченныхъ скалъ, причемъ каждый поясъ достигалъ въ свое время глубины, на которой онъ становился недоступнымъ даже самымъ боль-

*) Travels in N. America, vol. II. chap. XIX. p. 99.

шимъ леданымъ горамъ. Такія глубоко погруженныя пространства служили мѣстомъ отложенія ила, песку и камней, падавшихъ съ тающихъ льдинъ на глубину, которая, если не вовсе, то по крайней мѣрѣ почти, необитаема ни раковинами, ни зоофитами. Между тѣмъ, какъ на глубинѣ отлагался неслоистый и несодержащій окаменѣлостей осадокъ, при берегахъ и мелководьяхъ, какъ ниже, такъ и выше уровня, шла своимъ чередомъ шлифовка и исчерчиваніе скалъ. Если, наконецъ, опусканіе прекратилось, а направленіе колебательнаго движенія земной коры сдѣлалось противоположнымъ, погруженная мѣстность, прикрывшаяся наносомъ, медленно превратилась опять въ сушу. Предъ выступленіемъ изъ-подъ уровня ледяной наносъ подвергался вліянію волнъ, приливовъ и теченій, причемъ верхняя часть его перемывалась, получала слоистость и отчасти была уничтожена размываніемъ. Стремящіеся съ суши потоки также должны отлагать осадокъ надъ тиллемъ. При такихъ условіяхъ явился слѣдующій порядокъ налеганія: вопервыхъ, на самомъ верху, песокъ, глина и гравій, иногда съ окаменѣлостями; вовторыхъ, неслоистая и несодержащая окаменѣлостей толща, такъ называемый тилль, который, по большей части древнѣе предшествовавшаго и содержитъ разсѣянные въ его массѣ угловатые эрратическіе обломки; втретьихъ, подо всѣмъ этимъ, шлифованная и изборожденная поверхность скалъ.

Размышляя объ обширности пространства, на которомъ въ настоящее время производится отложеніе морскаго леданаго наноса, мы должны признать, что оно, если не превосходитъ, то по крайней мѣрѣ, равняется площади, занимаемой ледниками и вообще наземнымъ льдомъ. Поэтому было бы въ высшей степени странно, еслибъ мы не находили слѣдовъ совершавшагося въ большихъ размѣрахъ подводнаго дѣйствія льда, включая сюда шлифовку, царапины, борозды, закругленіе скалъ, перенесеніе эрратическихъ камней и ила, такъ какъ повсюду въ Европѣ и Сѣверной Америкѣ мы наблюдаемъ столько явленій, указывающихъ на превращеніе моря въ сушу и суши въ море въ теченіе Леднаго періода.

Однако, хотя большая часть сѣверо-американскаго наноса отложилась подобно европейскому при посредствѣ плавающихъ льдинъ, въ періодъ погруженія, но этотъ материкъ имѣлъ и свой наземный ледъ и свои центры разнесенія эрратическихъ камней. Въ примѣръ можно привести Бѣлыя горы, въ Нью-Гампширѣ, 44° с. ш., высочайшая вершина которыхъ имѣетъ болѣе 6000 футовъ; и мнѣніе покойнаго

профессора Гичкокъ, что съ нѣкоторыхъ изъ самыхъ высокихъ холмовъ Массачузэтса нѣкогда спускались ледники. Я уже замѣтилъ, что въ Европѣ многіе вымершіе и нынѣ живущіе виды четвероногихъ были и до-ледяными и послѣ-ледяными; точно также, есть основаніе думать, что въ Сѣверной Америкѣ большая часть древней фауны млекопитающихъ и почти всѣ безпозвоночныя пережили эпоху наибольшаго холода.

Что Mastodon Giganteus въ Соединенныхъ Шт. водился въ изобиліи послѣ отложенія ледянаго наноса,—доказываетъ нахожденіе цѣлыхъ скелетовъ этого животнаго въ озерныхъ и болотныхъ осадкахъ, залегающихъ въ углубленіяхъ этого наноса. Они иногда встрѣчаются въ илѣ даже весьма небольшихъ бассейновъ стоячей воды, осушаемыхъ сельскими хозяевами для добыванія раковистаго мергеля. Я осмотрѣлъ одну изъ такихъ мѣстностей близъ Дженизіо, въ штатѣ Нью-Іоркъ, гдѣ были найдены: черепъ, бивень и другія кости мастодонта, лежавшія въ мергелѣ, подстилающемъ чорный слой землистаго торфа; я убѣдился, что всѣ встрѣчающіяся здѣсь прѣсноводныя и наземныя раковины принадлежатъ къ видамъ, нынѣ живущимъ въ той же мѣстности. Planorbis bicarinatus, Physa heterostropha, многіе виды Lymneae и др.

Въ 1845 г., въ графствѣ Уорренъ, штата Нью-Джерсей, одинъ фермеръ, при добываніи тучнаго ила изъ осушеннаго имъ небольшаго болота, нашелъ шесть скелетовъ одного вида мастодонта на глубинѣ шести футовъ подъ поверхностью. Пять изъ этихъ скелетовъ лежали вмѣстѣ и большая часть ихъ костей, выставленная на воздухъ, распалась въ куски; но шестой скелетъ, лежавшій отдѣльно, въ разстояніи 10 футовъ отъ первыхъ, сохранился почти совершенно и послужилъ къ подтвержденію догадки Кювье, что это вымершее животное имѣло 20 реберъ, также какъ живущій слонъ. Изъ глины, выполнявшей пространство между ребрами, на томъ самомъ мѣстѣ, гдѣ приходится желудокъ, было вынуто 7 бушелей (*) растительнаго вещества. Я доставилъ часть этого вещества для микроскопическаго анализа М-ру Генфрэй, въ Лондонѣ, который сообщилъ мнѣ, что оно состоитъ изъ кусочковъ маленькихъ вѣтвей одного хвойнаго дерева изъ семейства кипарисовыхъ, вѣроятно, изъ молодыхъ побѣговъ

*) Около 10-ти четвериковъ русскихъ. *Прим. ред.*

бѣлаго кедра, Thujа occidentalis, до сихъ поръ растущаго въ Сѣверной Америкѣ и служившаго, слѣдовательно, пищею вымершему мастодонту.

Другой экземпляръ того же четвероногаго, кажется самый полный изъ всѣхъ найденныхъ до сихъ поръ, былъ открытъ въ 1845 г., въ городѣ Ньюборгъ, въ штатѣ Нью-Іоркъ; длина его 25 футовъ, а вышина 12. Сочлененіе послѣднихъ двухъ реберъ правой стороны показало д-ру Джону Уоррену истинный размѣръ пространства, нѣкогда занятаго между позвоночными хрящами, и дало ему возможность опредѣлить точную длину животнаго. Бивни имѣли 10 футовъ въ длину, но могли быть сохранены только отчасти. Большое количество животнаго вещества въ бивняхъ, зубахъ и костяхъ нѣкоторыхъ изъ этихъ ископаемыхъ млекопитающихъ по истинѣ изумительно. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ показали анализы д-ра Джэксона, оно доходитъ до 27%, такъ что, при извлеченіи всѣхъ минеральныхъ веществъ кислотами, форма кости сохраняется также хорошо и получающаяся масса животнаго вещества почти также крѣпка, какъ и въ современной, свѣжей кости, обработанной такимъ же образомъ.

Мы сдѣлали бы однако слишкомъ поспѣшное заключеніе, еслибы вывели изъ подобнаго факта, что эти четвероногія жили въ новыя времена, даже принимая послѣднее выраженіе въ чисто геологическомъ смыслѣ. Я показалъ, что въ долинѣ Ніагары существуетъ рѣчное отложеніе, содержащее раковины нынѣ живущихъ видовъ: Melania, Lymnea, Planorbis, Valvata, Cyclas, Unio, Helix и др., въ которомъ были найдены прекрасно сохранившіяся кости большаго мастодонта. Между тѣмъ, со времени образованія этого рѣчнаго осадка, было постепенно размыто, на нѣсколько миль въ длину, глубокое русло Ніагары, ниже водопада.

Опредѣляя періодъ отступленія водопада отъ Куинстоуна до его настоящаго положенія, въ 30,000 лѣтъ, я, быть можетъ, увеличилъ, быть можетъ, уменьшилъ дѣйствительную продолжительность этого процесса, но никто не будетъ сомнѣваться, что нуженъ длинный рядъ столѣтій для произведенія всѣхъ перемѣнъ въ географіи страны, совершившихся со времени погребенія этой породы слона. Прѣсноводный гравій, въ которомъ онъ найденъ, безспорно болѣе новаго образованія, чѣмъ ледяной наносъ этой мѣстности *).

*) Travels in N. America. vol. I, chap. II, и Основныя Начала Геологіи, глава XIV.

Mastodon giganteus послѣ ледяныхъ отложеній въ Соединенныхъ Шт. сопровождается другими вымершими животными, изъ которыхъ можно упомянуть Capybara и сходнаго съ бобромъ большаго грызуна Castoroides ohioensis, Foster and Wyman. Что же касается лёсса и др. прѣсноводныхъ и морскихъ слоевъ Южныхъ Штатовъ, въ которыхъ скелеты того же мастодонта встрѣчаются вмѣстѣ съ костями Megatherium, Mylodon и Megalonyx, то одновременны ли они съ ледянымъ наносомъ, или позднѣйшаго образованія — вопросъ пока нерѣшенный. Однако изъ того, что мы знаемъ о пліоценовыхъ и послѣтретичныхъ окаменѣлостяхъ въ Европѣ — а я думаю, что тоже самое окажется справедливымъ и для Сѣверной Америки — ясно, что всѣ, или почти всѣ виды раковинъ и большая часть млекопитающихъ, существовавшихъ предъ ледянымъ періодомъ, пережили эту эпоху. Фактъ этотъ опровергаетъ предположеніе нѣкоторыхъ о той напряженности и повсемѣстности холода въ Ледяной періодъ, которая уничтожила всѣ живыя существа на земномъ шарѣ.

Что въ то время холодъ былъ значительнѣе, чѣмъ теперь въ извѣстныхъ частяхъ Сибири, Европы и Сѣв. Америки, — спорить нельзя; но прежде чѣмъ мы убѣдимся въ повсемѣстности холоднаго климата, мы должны узнать, каковы были условія въ другихъ частяхъ Сѣвернаго полушарія и во всемъ Южномъ, въ эпоху разнесенія скандинавскихъ, британскихъ и альпійскихъ эрратическихъ камней. Не должно забывать, что отложеніе ледяного наноса и разнесеніе эрратическихъ камней въ настоящее время дѣятельно производится въ Южномъ Полушаріи подъ широтами, соотвѣтствующими Балтійскому морю, Сѣверной Италіи, Швейцаріи, Франціи и Англіи. Если верховое дно Южнаго океана будетъ впослѣдствіи поднято выше морскаго уровня, откроются холмы и долины, усѣянные обломками, изъ которыхъ одни принесены съ антарктическаго материка, другіе съ острововъ, покрытыхъ ледниками подобно Южной Георгіи, которые должны служить въ настоящее время центрами разнесенія ледянаго наноса, хотя и лежатъ подъ одною широтою съ Кумберлэндскими горами въ Англіи.

Но мало того, что эти явленія совершаются между 45° и 60° ю. ш., тогда какъ соотвѣтствующая полоса Европы свободная отъ льда; еще замѣчательнѣе, что мы находимъ и въ Южномъ полушаріи, не болѣе какъ въ 900 миляхъ отъ Южной Георгіи, гдѣ вѣчный снѣгъ спускается до морскаго берега, покрытую лѣсомъ страну: какова Ог-

ненная Земля. Тутъ нѣтъ разницы въ широтѣ, которая могла бы объяснить изобильную растительность въ одномъ мѣстѣ и совершенное отсутствіе ея въ другомъ; изъ числа причинъ, охлаждающихъ климатъ Южной Георгіи, можно указать на несчетныя ледяныя горы, которыя приплываютъ изъ антарктическаго пояса и, при таяніи, понижаютъ температуру морской воды и окружающей атмосферы, которую наполняютъ густыми туманами. Противоположность климатическихъ условій въ соотвѣтствующихъ поясахъ Сѣвернаго и Южнаго полушарій, даже на одной и той же широтѣ по одну сторону экватора, дѣлаетъ весьма вѣроятнымъ, что чрезвычайный холодъ Ледянаго періода въ Сѣверной Америкѣ и въ Европѣ не былъ одновременнымъ.

Зависимость распредѣленія озеръ отъ дѣйствія ледниковъ. Справедливо замѣчено, что озера очень обыкновенны въ странахъ, изобилующихъ эрратическими камнями, исчерченными обломками, шлифованными поверхностями и другими знаками ледниковъ, и что они сравнительно рѣдки въ тропической и подтропической областяхъ. Путешествуя въ нѣкоторыхъ низменныхъ, отдаленныхъ отъ горъ мѣстностяхъ Швеціи, въ береговой части штата Мэнъ и въ другихъ мѣстахъ Сѣверной Америки, я былъ пораженъ многочисленностью небольшихъ озеръ и естественныхъ прудовъ, подобныхъ тѣмъ, которые описываются, какъ характерная особенность Финляндіи, Канады и земель Гудзонова Залива. Я нигдѣ не видалъ подобныхъ мѣстностей южнѣе 40° с. ш. въ западномъ полушаріи и 50° въ восточномъ. Довольно ясно видна связь этихъ водныхъ резервуаровъ съ ледянымъ періодомъ, потому что они нерѣдко запружены неслоистымъ наносомъ, который, быть можетъ, образовалъ конечныя и боковыя морены ледниковъ, или отлагался при таяніи ледяныхъ горъ, когда страна еще была подъ водою. Такимъ озерамъ, или прудамъ, дано названіе «мореновыхъ». Но я согласенъ съ профессоромъ Рамсэй, что ко многимъ, даже небольшимъ углубленіямъ, выполненнымъ водою, такое объясненіе непримѣнимо, потому что ихъ окраины состоятъ изъ твердыхъ, сплошныхъ породъ.

Было справедливо замѣчено, что пространныя водовмѣстилища горныхъ странъ почти всюду лежатъ въ направленіи главныхъ долинъ размыванія и имѣютъ удлиненную форму. Хотя многія находятся на линіи большихъ трещинъ и сдвиговъ, прорѣзывая древнія породы поперекъ, но это не болѣе какъ обыкновенная черта продольныхъ и поперечныхъ долинъ всякой горной цѣпи. Джюксъ справедливо гово-

ритъ, что озерные бассейны никакимъ образомъ не обусловлены особенно большими, широко зіяющими разсѣлинами въ породахъ, потому что повсюду, гдѣ трещины обслѣдованы во внутренности земли, были ли тутъ сдвиги или нѣтъ, ширина ихъ обыкновенно не превосходитъ немногихъ футовъ и обнаруживаетъ замѣчательную неизмѣнность даже на протяженіи 1000 фут. въ отвѣсномъ направленіи. Долины и озерные бассейны не произведены провалами нѣкогда поверхностныхъ массъ въ подземныя пропасти; въ противномъ случаѣ не могла бы существовать, наблюдаемая нами теперь, непрерывность слоевъ при верхнемъ и нижнемъ концахъ озера. Ясно, что минеральныя породы, нѣкогда выполнявшія бассейнъ, была постепенно удалены, такъ что на днѣ обнажалась болѣе древнія формаціи. Можно утверждать, что массы породъ, возвышающіяся по сторонамъ такихъ углубленій,— даже вообще по сторонамъ долинъ, — никогда не были ближе другъ къ другу, чѣмъ теперь. Требуется рѣшить только одинъ вопросъ: произведено ли вырываніе дѣйствіемъ льда, или текучей воды, — ледникомъ, или рѣкою?

У основанія всякаго водопада мы можемъ видѣть глубокое, кругловатое озеро, которое размыла падающая вода. Полагаютъ, что такимъ же образомъ ледъ, спускаясь съ обрыва, или крутаго склона, съ котораго онъ сноситъ песокъ и камни, давитъ всей массой на подножіе крутизны и вытираетъ здѣсь углубленіе. Однако, обсуждая этотъ процессъ, мы должны въ тоже время принять, что разъ образовавъ углубленіе, ледъ теряетъ силу, нужную для его увеличенія, и окончательно не въ состояніи вырыть проходъ въ преградѣ, въ низовомъ концѣ ложбины, гдѣ прежде выгружался ледъ и гдѣ теперь вытекаетъ источникъ. Такое уменьшеніе разрушительнаго дѣйствія вездѣ, гдѣ ледъ долженъ восходить по склону, или двигаться горизонтально, кажется противорѣчитъ гипотезѣ профессора Рамсэй относительно образованія весьма глубокихъ и длинныхъ озеръ дѣйствіемъ ледниковъ. Но сторонники этого взгляда не затрудняются приписывать той же причинѣ происхожденіе большихъ швейцарскихъ и итальянскихъ озеръ, лежащихъ у основанія сѣвернаго и южнаго склона Альпъ, каковы Женевское, Комо, Маджіоре, имѣющія отъ двадцати почти до пятидесяти миль въ длину и отъ 500 до 2000 футовъ и болѣе въ глубину.

При обсужденіи такого способа происхожденія, живо чувствуется отсутствіе положительныхъ данныхъ, которыя давали-бы возможность

оцѣнить дѣйствительную силу ледника, при вырываніи углубленій въ подлежащихъ скалахъ. Можно, впрочемъ, замѣтить, что гдѣ есть случай осмотрѣть часть долины, оставленную ледникомъ въ историческія времена, мы не видимъ на его старомъ ложѣ углубленій, подобныхъ бассейнамъ. Куполовидныя возвышенія, описанные прежде «бараньи лбы» — очень обыкновенны; но формы обратныя, или котловидныя впадины—отсутствуютъ. Мы всюду находимъ доказательства, что ледникъ можетъ, при посредствѣ песку и галекъ, истирать, вышлифовывать и выравнивать ложе; но кажется, онъ не въ состояніи сдѣлать больше, хотя твердость подлежащихъ породъ въ различныхъ мѣстахъ весьма различна. Извѣстно также, что на опредѣленныхъ пунктахъ по длинѣ нѣкоторыхъ главныхъ альпійскихъ ледниковъ, существуютъ многочисленныя и глубокія поперечныя трещины, или разсѣлины, имѣющія десятки футовъ въ ширину и приписываемыя геологами неровностямъ дна, по которому ледяная масса движется. Хотя, вслѣдствіе движенія льда, старыя трещины смыкаются, но, неизмѣнно въ теченіи цѣлыхъ столѣтій, каждый годъ образуются на этихъ мѣстахъ новыя трещины, совершенно такой-же формы и тѣхъ-же размѣровъ, доказывая, что несмотря на большую крутизну склона и громадную силу движенія, ледъ не можетъ прорѣзать въ скалу и снести препятствіе, задерживающее его теченіе.

Стараясь выработать правильное мнѣніе о зависимости изобилія озерныхъ бассейновъ отъ предшествовавшаго Ледянаго періода, мы не должны забывать, что такіе бассейны, и большіе и маленькіе, существуютъ подъ всѣми широтами и что извѣстны озерныя отложенія почти всѣхъ геологическихъ эпохъ, свидѣтельствующія о существованіи озеръ въ такія времена, когда дѣйствіе льда конечно никто не захочетъ допустить. Въ центральной Франціи, напр., были значительныя озера въ Міоценовую и Эоценовую эпохи, когда климатъ былъ также, какъ въ предшествовавшій Мѣловой періодъ, подтропическій. Въ самомъ дѣлѣ, было-бы въ высшей степени загадочно, еслибъ озерные бассейны не составляли обыкновенной черты земной поверхности, какъ теперь, такъ и въ прежнія времена, потому что неравномѣрныя поднятія и опусканія, какъ мы знаемъ, происходятъ теперь и происходили во всѣ геологическіе періоды.

Небольшое размышленіе объ этомъ предметѣ показываетъ, что при такихъ измѣненіяхъ уровня, нѣкоторыя главныя долины должны превращаться мѣстами въ озера значительной величины. Въ против-

номъ случаѣ, мы должны допустить, что наибольшее восходящее движеніе всегда совпадаетъ съ центральной осью каждой горной цѣпи, или, что было-бы еще страннѣе, съ направленіемъ каждаго водораздѣла. Несомнѣнно, что такое совпаденіе можетъ случаться и тогда поднятіе не будетъ нарушить дренажъ или стокъ водъ и запруживать рѣки, а напротивъ, увеличивая паденіе текущихъ водъ, будетъ способствовать къ уничтоженію озеръ, если они существовали прежде. Однако, иногда поднятіе въ низовьи долины, или опусканіе въ верховьи (что также обусловливаетъ образованіе озернаго бассейна) можетъ быть сравнительно больше; иначе говоря, можно допустить, что аллювіальния долина опускается въ низовьи медленнѣе, чѣмъ въ верховьи, даже, быть можетъ, остается совершенно неподвижною.

Въ первомъ изданіи моей «Древности Человѣка» (перев. Ковал. стр. 302), 1863» оспаривая гипотезу профессора Рамзэй относительно вырыванія льдомъ такихъ глубокихъ и длинныхъ углубленій, какъ занятыя теперь швейцарскими и итальянскими озерами, я предложилъ мнѣніе, приписывающее вырываніе не дѣйствію льда, а неравномѣрности колебательныхъ движеній. Основываясь на томъ, что альпійская область несчетное число лѣтъ, отъ Древней Пліоценовой, если не отъ Верхней Міоценовой эпохи, подвергалась вліянію дождя и рѣкъ, я вывелъ заключеніе, что большія долины, на большую часть ихъ ширины и глубины, до-ледянаго образованія. Если нѣтъ, мы наталкиваемся на задачу болѣе трудную, чѣмъ образованіе озерныхъ бассейновъ, а именно, на вопросъ: какимъ образомъ рѣки, въ теченіи милліоновъ лѣтъ, оставались совершенно бездѣятельны, такъ что всю работу вырыванія досталось исполнить ледникамъ въ сравнительно краткій періодъ времени?

Альпы занимаютъ отъ 80 до 100 миль въ ширину. Положимъ, они опускаются такимъ образомъ, что движеніе постепенно уменьшиется отъ центральной части, гдѣ оно достигаетъ пяти футовъ въ столѣтіе, къ окружнющимъ равнинамъ, которыя остаются неподвижными. При достаточной продолжительности такого измѣненія уровня, не только уменьшается паденіе рѣкъ, но, въ различныхъ пунктахъ ихъ теченія, особенно у основанія горной цѣпи, долины будутъ превращиться въ озера. Если поднятіе, которому подвергался Уэльзъ въ нѣкоторую эпоху Ледяного періода, измѣнило положеніе страны на 1400 фут., то легко можно допустить болѣе значительныя перемѣны уровня въ Альпахъ и согласиться съ Шарпантье, что эти горы не-

пытывавшія съ отдаленнѣйшихъ геологическихъ временъ повторявшіяся поднятія и опусканія, могли быть, въ эпоху наибольшаго холода, тысячи на три фут. выше, чѣмъ теперь. Прежде окончанія Ледянаго періода, они могли снова опуститься, какъ я уже говорилъ въ «Древности Человѣка» (русск. перев., стр. 305), и эти большія колебанія легко могли быть достаточно неравномѣрны, чтобъ превратить нѣкоторыя прежде существовавшія долины мѣстами въ резервуары большихъ массъ льда, впослѣдствіи растаявшихъ. Извѣстно, что землетрясеніе на сѣверномъ островѣ Новой Зеландіи, въ январѣ 1855 г., приподняло на 9 футовъ сѣверный берегъ Кукова пролива; но по одну сторону мыса Мукомука, къ востоку отъ него, почва такъ и осталась въ этомъ положеніи, тогда какъ по другую, т. е. къ западу, замѣтно было постепенное уменьшеніе поднятія, отъ 9 футовъ до немногихъ дюймовъ, и на разстояніи 23-хъ миль измѣненіе уровня исчезало совершенно. Одновременно съ этимъ поднятіемъ, низкій берегъ другаго острова, къ югу отъ Кукова пролива, опустился на пять футовъ. Повтореніемъ такого неравномѣрнаго движенія части нѣкоторыхъ долинъ могутъ превратиться въ озера, въ теченіе времени, въ геологическомъ смыслѣ, краткаго. Тщательныя измѣренія по берегамъ одного фіорда въ Финляндіи показали, что на протяженіи 30 миль съ юга на сѣверъ слѣдъ древняго уровня воды постепенно возвышается по 4 фута на каждую милю, такъ что на одномъ концѣ фіорда онъ на 135 фут. выше, чѣмъ на другомъ, и все это движеніе совершилось въ Пост-пліоценовый періодъ. Поднимается-ли такимъ образомъ низовая часть фіорда, или долины, опускается-ли преимущественно верховье, — въ результатѣ можетъ произойти озерный бассейнъ, какъ уже сказано выше. Въ случаѣ отсутствія льда, образованіе озера зависитъ отъ отношенія двухъ вліяній: скорости поднятія, или опусканія, и скорости отложенія рѣчнаго осадка въ образующемся углубленіи. Если движеніе очень медленно, то рѣка будетъ заносить впадину, по мѣрѣ ея образованія, иломъ, пескомъ, гравіемъ и, выполнивъ ее совершенно, можетъ открыть новый проходъ сквозь каменную преграду низоваго края опустившейся мѣстности; если, однако, образующаяся впадина увеличивается слишкомъ быстро, рѣка можетъ заноситься только отчасти, образуя дельту при ея верховомъ концѣ. Если такое измѣненіе происходитъ въ Ледяной періодъ, масса льда постепенно растетъ изъ столѣтія въ столѣтіе, не вслѣдствіе истиранія ложа, но просто потому, что форма долины постепенно переходитъ

въ форму бассейна. Такимъ образомъ, выполненіе углубленій единственно льдомъ, исключающее возможность отложенін рѣчныхъ и озерныхъ осадковъ, есть одна изъ причинъ многочисленности озеръ, которыя должны обнаружиться вслѣдъ за измѣненіемъ климата и таяніемъ льда.

Въ Швейцаріи находятся озерныя формаціи Пост-пліоценоваго періода, показывающія, что Цюрихское и нѣкоторыя другія озера образовались прежде того времени, въ которое страна подвергалась дѣйствію льда (Древность Человѣка, русск. перев. стр. 300). Въ Шотландіи мы также имѣемъ доказательства, что нѣкоторыя изъ главныхъ долинъ современнаго стока водъ существовали еще до Ледяной эпохи. Впрочемъ, хотя большая часть альпійскихъ долинъ и нѣкоторыя изъ озеръ до-ледяныя, однако, есть основаніе предполагать, что не мало долинъ превращено въ озерные бассейны въ теченіи длиннаго ряда вѣковъ, когда преобладалъ ледъ. Въ подкрѣпленіе этого взгляда, многіе достойные наблюдатели утверждаютъ, что на низовой части современнаго контура большихъ швейцарскихъ и итальянскихъ озеръ видѣнъ древній рѣчной аллювій, на которомъ лежатъ моревы большихъ ледниковъ, нѣкогда двигавшихся чрезъ эти озера. Гальки такого древняго аллювія представляютъ всѣ тѣ разновидности минеральныхъ породъ, которыя встрѣчаются въ верховьи вышележащей долины, или въ приточныхъ долинахъ той-же возвышенной мѣстности. Это явленіе показываетъ, что рѣки никогда не прерывались озерами, впослѣдствіи выполненными льдомъ. Нѣтъ никакой надобности прибѣгать къ гипотезѣ Мортилле, что каждый бассейнъ былъ сначала выполненъ аллювіемъ, имѣвшимъ иногда до 2000 футовъ въ толщину, и затѣмъ снова расчищенъ ледникомъ. Мы не имѣемъ повода допустить дѣйствіе льда въ такихъ размѣрахъ, при которыхъ ледникъ Роны могъ-бы вырыть Женевское озеро въ міоценовыхъ молассахъ. Д-ръ Фальконеръ, Болль и другіе показали, что форма многихъ итальянскихъ озеръ, напримѣръ Комо, Маджіоре и Гарды, вовсе не согласуется съ гипотезой вырыванія ихъ большими ледниками, которые когда-то двигались здѣсь.

Мы имѣемъ право предположить, по аналогіи съ текучею водою, что ледъ, который вообще движется тише, производитъ тѣмъ меньшее треніе на ложе, чѣмъ глубже выполняемое имъ углубленіе, потому что въ ледникѣ, также какъ въ рѣкѣ, верхніе слои перемѣщаются быстрѣе нижнихъ, и трудно представить себѣ, чтобъ при глубинѣ въ 2600 футовъ, какъ въ Лаго-Маджіоре, когда главное выгруженіе

льда производится чрезъ верхнюю часть массы, движеніе на днѣ было достаточно сильно для истиранія скалистаго ложа. Еще болѣе серьезное возраженіе противъ ледниковаго происхожденія озерныхъ бассейновъ представляетъ отсутствіе большихъ озеръ въ тѣхъ мѣстахъ равнины По, въ которыя спускались обширные альпійскіе ледники, оставившіе въ низменной странѣ свои гигантскія морены. Самый яркій примѣръ этого отсутствія находится у Иврэв и южнѣе ея, гдѣ видна морена, возвышающаяся, въ ея сѣверной части, болѣе, чѣмъ на 1500 футовъ и состоящая изъ ила, камней и большихъ эрратическихъ обломковъ, которые очевидно принесены съ высочайшихъ альпійскихъ вершинъ, Монъ-Блана и Монте-Розы. Эта древняя морена, гдѣ она выходитъ изъ горъ и протягивается по равнинѣ По, лежитъ на морскихъ пліоценовыхъ слояхъ, столь рыхлыхъ, что ледникъ долженъ былъ вырыть въ нихъ глубокую впадину, если только ледъ обладаетъ этой способностью.

Другой примѣръ отсутствія большаго озера, котораго слѣдовало-бы ожидать согласно съ гипотезою о вырывающемъ дѣйствіи ледниковъ, представляетъ сосѣдняя мѣстность, между Туриномъ и Сузою, гдѣ морена Доры Рипарія тянется на огромное разстояніе.

Осматривая какую либо горную цѣпь вдоль и вопрекъ, мы не найдемъ страннымъ капризное распредѣленіе озерныхъ бассейновъ, какъ скоро допустимъ, что ихъ образованіе обусловлено внутреннимъ движеніемъ земной коры, потому что оно можетъ быть мѣстно, или не стоять ни въ какомъ правильномъ отношеніи съ направленіемъ долинъ. Между тѣмъ, не прибѣгая къ измѣненіямъ уровня и признавая только поверхностныя вліянія, подобныя дѣйствію ледниковъ, мы ставимъ себя въ крайнее затрудненіе предъ вопросомъ: почему истираніе происходило въ одной долинѣ и совершенно отсутствовало въ сосѣдней?

Мы видѣли, что рѣки двояко противодѣйствуютъ образованію озерныхъ бассейновъ: во первыхъ, постоянно работая надъ выполненіемъ появляющейся впадины и во вторыхъ, углубляя свое русло, или промывая новое въ тѣхъ минеральныхъ массахъ, которыя, медленно поднимаясь, нарушили правильный дренажъ или стокъ. На днѣ моря аналогичныя дѣйствія совершаются только совершенно мѣстно, тамъ, гдѣ морскія теченія отлагаютъ матеріалъ, доставляемый рѣками, или размывающимъ дѣйствіемъ береговаго прибоя. За исключеніемъ такихъ пространствъ съ морскими отложеніями, всякое мѣстное опусканіе производетъ остающееся углубленіе, которое легко дѣлается прѣсновод-

нымъ бассейномъ, при возвышеніи мѣстности надъ морскимъ уровнемъ. Что касается величины этихъ озеръ, то мы не должны удивляться, когда они достигаютъ размѣровъ Эри, Онтаріо, даже Верхняго озера, если только геологическій періодъ времени достаточно великъ. Положимъ, что надъ погруженной страной, за тысячи лѣтъ прежде, чѣмъ она присоединилась къ материку, постоянно плавали массивныя ледяныя горы, подобно тому, какъ теперь въ Баффиновымъ заливѣ. Въ такомъ случаѣ мы должны найти не только множество мореновыхъ озеръ, различной величины, но вѣроятно и много плоскихъ, блюдовидныхъ углубленій, вырытыхъ въ составляющихъ дно породахъ на мѣстѣ, повторявшимся треніемъ большихъ ледяныхъ массъ, которыхъ основаніе (какъ описано на стр. 195) движется со скоростью столькихъ-же миль, сколько верхніе слои ледника проходятъ дюймовъ. Вѣтры и теченія могли гнать сотни этихъ горъ, въ теченіе цѣлыхъ столѣтій по однимъ и тѣмъ-же мѣстамъ, и ихъ истирающее дѣйствіе на морское дно могло быть громадно. Илъ и песокъ, произведенные истираніемъ подлежащихъ породъ и тѣхъ камней, которые вмерзли въ ледяную гору, или вдавились въ нее при наталкиваніи на дно, могутъ быть снесены снова, когда ледяная масса, оттаивая сверху, становится легче и приходитъ въ движеніе. Тутъ больше благопріятныхъ условій и для истиранія скалистаго дна и для извлеченія земли и камней изъ вновь образующагося бассейна, чѣмъ можно допустить въ ледникѣ, спускающемся по горной долинѣ.

Причины измѣненія климата,—Погруженіе Сахары. — Въ 1830 г., въ «Основныхъ Началахъ Геологіи», глав. VII и VIII, я старался показать тѣсную зависимость климата въ нѣкоторый данный періодъ отъ физико-географическихъ условій того времени. Если напримѣръ, въ какую нибудь эпоху прошедшаго, антарктическій материкъ былъ менѣе высокъ и обширенъ, а суша при сѣвернымъ полюсѣ возвышеннѣе и непрерывнѣе, чѣмъ теперь, то отношеніе климатическихъ условій въ сѣверномъ и южномъ полушаріяхъ могло быть совершенно обратно тому, которое мы наблюдаемъ въ настоящее время. А если и въ арктической и въ антарктической областяхъ нѣкогда существовала пространная и высокая суша, то совокупность охлаждающихъ вліяній въ обоихъ полушаріяхъ могла причинить на нѣкоторое время такую напряженность холода, которая съ тѣхъ поръ уже никогда не повторялась. Нѣкоторые геологи возражали, что охлажденіе въ Ледяной періодъ было слишкомъ повсемѣстно, какъ въ поляр-

ныхъ такъ и умѣренныхъ стракахъ, по обѣ стороны экватора, и однѣ мѣстныя измѣненія въ очертаніи материковъ не представляютъ достаточной причины, которая въ состоянiи объяснить общее пониженіе температуры въ столь недавнее время. Но чѣмъ болѣе мы сравниваемъ состояніе земной поверхности въ Пліоценовый, Пост-пліоценовый и Современный періоды, тѣмъ болѣе находимъ доказательствъ опусканій и поднятій, которыя совершались въ такихъ размѣрахъ, что географическія карты, изображающія поверхность земли въ различныя эпохи того времени походили-бы одна на другую не больше, какъ Европа походитъ на Америку, или на Африку. Тщательныя разысканія о распредѣленіи въ третичный и современный періоды нынѣ живущихъ видовъ растеній и животныхъ приводятъ къ подобнымъ-же выводамъ объ обширности физико географическихъ измѣненій, такъ что упомянутую теорію нельзя отвергать на основаніи недостаточной общности колебательныхъ движеній земной коры.

Указанныя въ «Основныхъ Началахъ Геологія» вліянія, способныя измѣнять климатъ на земномъ шарѣ въ послѣдовательные геологическіе періоды, состоятъ главнымъ образомъ въ превращеніи моря въ сушу и суши въ море, въ увеличеніи, или уменьшеніи высоты горныхъ цѣпей и континентовъ, въ преобладаніи земли, или воды въ высшихъ и низшихъ широтахъ и въ перемѣнѣ направленія большихъ теченій океана, подобныхъ Гольфстриму. Хотя я не оставилъ безъ упоминанія, что большое количество теплоты приносится вѣтромъ изъ великой Африканской пустыни въ ближайшія къ ней части Европы, но я еще не могъ въ то время опереться на фактъ, который добытъ геологами послѣ и состоитъ въ томъ, что въ самую холодную эпоху Ледянаго періода Сахара находилась подъ уровнемъ моря. Риттеръ писалъ въ 1817 г., что Африканская пустыня была подъ водою въ очень недавнее время, а Эшеръ-фонъ-деръ-Линтъ, въ 1852 г., выразилъ мнѣніе, что если это погруженіе дѣйствительно существовало, то мы имѣемъ въ немъ удовлетворительное объясненіе того колоссальнаго наростанія альпійскихъ ледниковъ въ пост-пліоценовый періодъ, которое было впервые указано Венецомъ и Шарпантье, на основаніи геологическихъ данныхъ. Послѣ того, Гг. Лоранъ и Тристрамъ, а въ 1863 г. самъ Эшеръ, въ сообществѣ Дезора и Мартенса, нашли морскія раковины, особенно Cardium edule, разсѣянныя далеко по пустынѣ, вдоль и поперекъ ея; кромѣ того, раковины этого вида и

другихъ нынѣ живущихъ были найдены при рытьѣ артезіанскихъ колодцевъ на глубинѣ многихъ футовъ подъ поверхностью.

Пространство занимаемое теперь Сахарой и покрытое сыпучимъ, раскаленнымъ пескомъ, откуда южный вѣтеръ, или сирокко несетъ свой палящій зной и сухость, было прежде обширнымъ моремъ, простиравшимся на нѣсколько сотъ миль съ сѣвера на югъ и съ востока на западъ. Съ поверхности этой водяной равнины южный вѣтеръ поглощалъ влажность и затѣмъ, проходя надъ Средиземнымъ моремъ, еще болѣе насыщался парами и охлаждался. Достигнувъ наконецъ альпійскихъ склоновъ, онъ долженъ былъ подниматься въ высшіе, болѣе разрѣженные слои атмосферы и выдѣлять насыщавшіе его пары въ видѣ снѣга. Такимъ образомъ, одно и тоже воздушное теченіе, которое теперь, подъ именемъ Фёна, или Сирокко, такъ сильно вліяетъ своимъ горячимъ и сухимъ дыханіемъ на ростъ ледниковъ, обусловливая иногда таяніе ихъ среди глубокой зимы, было въ названный выше періодъ, главнымъ источникомъ альпійскаго снѣга и льда.

Метеорическіе камни въ наносѣ.

Такъ какъ мое изложеніе Ледяного періода вовлекло меня въ нѣкоторыя подробности о пост-пліоценовомъ наносѣ, то я воспользуюсь этимъ случаемъ, чтобъ упомянуть объ открытіи метеорическаго камня, лежавшаго довольно глубоко въ аллювіѣ Сѣверной Азіи.

Эрманъ, въ его Archiv. f. wiss. K. des Russlands, 1841 (стр. 314), помѣстилъ извлеченіе изъ весьма обстоятельнаго отчета одного русскаго инженера о нахожденіи массы метеорическаго желѣза въ золотоносномъ аллювіѣ Алтая. На Петропавловскомъ пріискѣ Мрасскаго округа были найдены сначала небольшіе куски самороднаго желѣза; ихъ замѣтили, но полагали, что это отломки орудій, употребляемыхъ рабочими. Наконецъ, изъ глубины въ 31 ф. 5 дюйм. подъ поверхностью былъ извлеченъ кусокъ вѣсомъ въ $17^1/_2$ фунтовъ стально-сѣраго цвѣта, твердости нѣсколько большей, чѣмъ у обыкновеннаго желѣза, и при анализѣ оказалось, что онъ состоитъ изъ металлическаго желѣза съ примѣсью небольшаго количества никкеля, какъ обыкновенно въ метеорическихъ камняхъ. Онъ былъ погребенъ въ нижней части наноса, гдѣ гравій налегаетъ на отлого падающій известнякъ.

ГЛАВА XIII.

КЛАССИФИКАЦІЯ ТРЕТИЧНЫХЪ ФОРМАЦІЙ. ПЛІОЦЕНОВЫЙ ПЕРІОДЪ.

Послѣдовательность осадочныхъ формацій.—Несовершенство геологической лѣтописи.—Недостаточность и неясность памятниковъ тѣмъ больше, чѣмъ они древнѣе.—Основанія, чтобъ начать изученіе съ новѣйшихъ группъ.—Общіе принципы для классификаціи третичныхъ слоевъ.—Ихъ отрывочность въ Европѣ.—Парижскіе и Лондонскіе слои.—Новѣйшія группы.—Особенныя трудности хронологическаго опредѣленія третичныхъ формацій.—Возрастающее число нынѣ живущихъ видовъ моллюсковъ въ слояхъ новѣйшаго образованія.—Объясненіе названій: Эоценовый, Міоценовый и Пліоценовый.—Формаціи Новаго Пліоценоваго періода.—Островъ Искія.—Восточная часть основанія Этны.—Высоко поднятые Новые Пліоценовые слои въ Сициліи.—Образованія того же времени въ верхней долинѣ Арно.—Норвичскій Крагъ.—Чильзфордскіе слои.—Слои Брейдльтонскіе.—Древнія Пліоценовыя формаціи.—Красный Крагъ въ Суффолькѣ.—Бѣлый или Коралловый Крагъ.—Постепенное охлажденіе климата, свидѣтельствуемое пліоценовыми раковинами въ Суффолькѣ и Норфолькѣ.—Антверпенскій Крагъ.—Подапеннинскіе слои.—Арало-Каспійскія образованія.

Изложивъ въ трехъ послѣднихъ главахъ Послѣтретичныя образованія, заключающія Пост-пліоценовую и Современную формаціи, я перейду теперь къ описанію такъ-называемыхъ Третичныхъ слоевъ, и тѣхъ группъ, на которыя они раздѣляются.

Близстоящій чертежъ показываетъ порядокъ налеганія главнѣйшихъ осадочныхъ формацій, поименованныхъ въ таблицѣ на стр. 136 въ томъ видѣ, въ какомъ представились бы онѣ намъ въ одномъ непрерывномъ разрѣзѣ.

на границвхъ соединенія почти всѣхъ другихъ главныхъ формацій, а иногдв и на грвницвхъ ихъ подраздѣленій; напр. Верхняя Силюрійская бываетъ несогласно нвпластоаана на Нижнюю и верхнее отдѣленіе Древняго Красвяго Песчаника на нижнее подраздѣленіе той же формвціи и т. д. Случаи такого неправильнаго нилеганія послѣдоватѳльао другъ на друга напластоаанаыхъ слоевъ становятся тѣмъ понятнѣе, чѣмъ больше расширяемъ мы кругъ нашихъ разысканій надъ осадочными формаціями, потому что мы безпрестанно открываемъ отложенія промежуточныхъ эпохъ, которыя должны быть вставлены между извѣстными до тѣхъ поръ и которыя вызываютъ аъ насъ представлеаіе о длинномъ рядѣ событій, до того времени намъ совершенно неизвѣстныхъ.

Хота несогласное напластованіе неизбѣжно сандѣтельствуетъ о нѣкоторомъ промежуткѣ времени, ае оставившемъ другихъ слѣдовъ, но никакъ не должво думвть, что согласно напластовввные слои указываютъ на непосредстаеаное и немедленное осажденіе новѣйшаго слоя на болѣе древній. Они показываютъ только то, что древаѣйшія породы не подаергались здѣсь движеніямъ, которыя согаули бы, или изломали пхъ прежде, чѣмъ новая формвція была отложена. Они не свидѣтельстаютъ также, что въ мѣстности, о которой идетъ рѣчь, земная кора оставалась неподанжной, потому что здѣсь могло быть постепенное опускеніе, или поднятіе, однообразно охвативавшее обширныя простраяства, причемъ слои могли удержать ихъ первонвчальную горизонтальность. Зничительныя области могли превратиться изъ моря въ сушу и изъ суши аъ море; въ теченіе такихъ перемѣнъ уровня, нѣкоторые слои могли быть постепенно смыты и затѣмъ отложены новые, быть можетъ, отстоящіе, по времени образованія, на тысячи лѣтъ, или столѣтій, но тѣмъ неменѣе согласно нвпластовввные на древнія отложенія. При этомъ можетъ произойдти смѣшеніе матеріала, входящаго въ составъ древнѣйшаго образоаанія съ составляющимъ болѣе новое, и обусловить постепенный переходъ минеральнаго характера одной породы въ другую, такъ что не будетъ никакихъ призааковъ перерыва въ образовательномъ процессѣ.

Хотя, вслѣдствіе многократныхъ открытій новыхъ промежуточныхъ слоевъ, переходъ отъ одного типа органическихъ остатковъ къ другому становится менѣе и менѣе рѣзкимъ, однако вся нить геологической лѣтописи, аъ ея цѣломъ, кажется соаременнымъ геологамъ болѣе отрывочной и недостаточной, чѣмъ она казалась ихъ предшественни-

камъ, назадъ тому столѣтіе. Прежніе наблюдатели, каждый разъ какъ они встрѣчали перерывъ въ послѣдовательности формацій, объясняли его теоретически внезапной катастрофой, которая нарушала правильное теченіе явленій, совершавшихся въ теченіе многихъ лѣтъ, и при этомъ уничтожала всѣ, или почти всѣ тогда жившія органическія существа; затѣмъ, когда порядокъ былъ снова возстановлевъ, начинался новый рядъ событій. Но по мѣрѣ того какъ слабѣла наша вѣра въ эти взгляды и какъ изображаемыя геологіей явленія органическаго и неорганическаго міра казались болѣе и болѣе согласными съ гипотезой постепенныхъ и нечувствительныхъ измѣненій, при вмѣшательствѣ только небольшихъ потрясеній, подобныхъ совершавшимся въ историческія времена; по мѣрѣ того какъ росла для мысли возможность смотрѣть на первоначальныя движенія въ органическомъ мірѣ какъ на результатъ безконечной измѣняемости видовъ, безъ надобности принимать новые и независимые акты творенія,—число и важность остающихся пробѣловъ, или вообще несовершенство геологической лѣтописи становилось болѣе и болѣе поразительнымъ и все, чѣмъ мы владѣемъ изъ древнихъ памятниковъ исторіи земли, представилось совершенно ничтожнымъ въ сравненіи съ тѣмъ, чего не достаетъ.

Осматривая въ цѣломъ значительныя пространства, напр. весь Европейскій материкъ, мы найдемъ, что какъ средняя, такъ и наибольшая высота надъ уровнемъ моря, которой достигаютъ древнія формаціи, обыкновенно превосходитъ высоту болѣе новыхъ; такъ первичныя, или палеозойскія поднимаются выше, чѣмъ вторичныя, и вторичныя выше, чѣмъ третичныя; точно также, нижняя третичная группа, или Эоценовая достигаетъ высшаго уровня, чѣмъ средняя, или Міоценовая, а эта послѣдняя, въ свою очередь, встрѣчается выше Пліоценовой, или верхней третичной формаціи. Наконецъ, послѣтретичныя образованія—по крайней мѣрѣ, тѣ изъ нихъ, которыя отложились въ морѣ—обыкновенно менѣе возвышаются надъ его уровнемъ, чѣмъ третичныя.

Кромѣ того извѣстно, что чѣмъ новѣе слои, тѣмъ болѣе сходны они по минеральному характеру съ образующимися нынѣ въ моряхъ и озерахъ и состоящими, главнымъ образомъ, изъ рыхлаго, или сыпучаго песку, иногда наполненнаго раковинами, кораллами и другими органическими остатками животнаго, или растительнаго происхожденія. Чѣмъ дальше мы удаляемся отъ нашего времени, чѣмъ глубже древность разсматриваемыхъ нами формацій, тѣмъ значительнѣе перемѣны, которымъ подверглись водные осадки. Такъ массы, первоначально

мягкія, уплотнены давленіемъ, сыпучія—отвердѣли, пропитавшись минеральными веществами, которыя цементировали ихъ отдѣльныя частицы; нѣкоторыя измѣнены жаромъ, разсѣчены неправильными трещинами и отчасти кристаллизованы; иные слои изломаны при землетрясеніяхъ, изогнуты и сдвинуты боковымъ давленіемъ, или поставлены вертикально, даже опрокинуты, такъ что первоначальный порядокъ ихъ налеганія измѣненъ въ обратный и слои, прежде бывшіе нижними, теперь лежатъ на самомъ верху.

Органическіе остатки также иногда совершенно уничтожены, или минеральное вещество, входившее въ составъ ихъ, извлечено и замѣнено другимъ; такъ напр. известковыя раковины нерѣдко превращены въ кремень.

Точно также мы наблюдаемъ, что чѣмъ древнѣе минеральныя породы, тѣмъ болѣе отличаются содержащіеся въ нихъ органическіе остатки отъ нынѣ живущихъ типовъ. Сначала, въ новѣйшихъ третичныхъ породахъ, мы встрѣчаемъ лишь нѣсколько видовъ нынѣ не живущихъ; потомъ, углубляясь далѣе въ минувшее время, находимъ много родовъ и семействъ, неизвѣстныхъ въ современной фаунѣ; еще дальше мы достигаемъ слоевъ, въ которыхъ и за которыми ископаемые остатки нынѣ живущихъ видовъ уже не встрѣчаются, за исключеніемъ нѣсколькихъ низшихъ формъ беспозвоночныхъ; вмѣстѣ съ тѣмъ начинаютъ появляться новые порядки животныхъ и растеній, совершенно не имѣющіе представителей въ современномъ органическомъ мірѣ.

Такимъ образомъ, при изученіи геологической лѣтописи, излагающей исторію земли и ея обитателей, мы сталкиваемся также, какъ и въ исторіи человѣка, съ недостаточностью и неясностью памятниковъ, которая постоянно возрастаетъ, по мѣрѣ того, какъ мы проникаемъ глубже и глубже въ отдаленныя времена. Точно также постоянно возрастаетъ и трудность опредѣленія хронологическихъ отношеній породъ, въ особенности, если мы сравниваемъ далеко отстоящія другъ отъ друга географическія области. Потому мы пойдемъ болѣе твердыми шагами, если начнемъ изученіе геологической лѣтописи съ послѣднихъ временъ и будемъ постепенно переходить отъ новаго къ древнему, или отъ болѣе извѣстнаго къ менѣе извѣстному.

При этомъ извращеніи того порядка, который на первый взглядъ кажется наиболѣе естественнымъ для историческихъ разысканій, мы должны принять въ разсчетъ, что каждый изъ перечисленныхъ выше

періодовъ, не исключая даже совершенно короткіе, напр. Послѣтретичный, Пліоценовый, Міоценовый или Эоценовый, охватываетъ столь длинный рядъ событій, что для обстоятельнаго описанія всего, что мы о немъ знаемъ, потребовалось бы нѣсколько томовъ такого же объема, какъ это руководство. Такимъ образомъ, приступая къ одной изъ новѣйшихъ группъ прежде, чѣмъ къ слѣдующей за ней болѣе древней, мы поступаемъ подобно историку, который сначала обслѣдуетъ событія, касающіяся нашей собственной націи и другихъ ей современныхъ, и потомъ переходитъ къ исторіи Римлянъ или занимается прежде древней Италіей и Греціей, чтобъ послѣ приступить къ Египту и Ассиріи. Я вполнѣ допускаю, что въ такомъ обратномъ порядкѣ повѣствованія есть неудобства, но вмѣстѣ съ тѣмъ здѣсь есть также несомнѣнныя преимущества и на практикѣ этотъ способъ не можетъ вести за собой недоразумѣній относительно хронологической послѣдовательности формацій.

Происхожденіе терминовъ: **первичный** и **вторичный** было объяснено въ главѣ VIII, на стр. 123 и ближайш.

Третичные слои названы такъ потому, что они образовались послѣ вторичныхъ, которыхъ послѣднюю группу представляетъ Мѣлъ, или Мѣловая формація (фиг. 140, № 9-й). Какъ уже было замѣчено на стр. 117, прежде смѣшивали всѣ третичныя отложенія съ поверхностными наносами; тогда были неизвѣстны ихъ обширное географическое распространеніе, огромная мощность и тѣ различные ярусы, на которые они дѣлятся по времени образованія; они наблюдались въ видѣ отдѣльныхъ массъ, то прѣсноводнаго, то морскаго происхожденія съ распространеніемъ незначительнымъ въ сравненіи съ вторичными формаціями. По ихъ положенію, казалось, слѣдовало бы заключить, что образованіе этихъ слоевъ происходило въ отдѣльныхъ заливахъ, эстуаріяхъ, или озерахъ и притомъ въ то время, когда большая часть пространства, занимаемаго нынѣ Европой, уже представляла сушу.

Прежде всѣхъ другихъ третичныхъ образованій подверглись обстоятельному обслѣдованію встрѣчающіяся въ окрестностяхъ Парижа и описанныя въ 1810 г. Кювье и Броньяромъ. Оказалось, что онѣ состоятъ изъ системы налегающихъ другъ на друга слоевъ, изъ которыхъ одни морскаго, другіе прѣсноводнаго происхожденія. Всѣ найденныя въ нихъ раковины и кораллы принадлежали къ видамъ, въ современной фаунѣ не существующимъ, но вообще близкимъ къ тѣмъ формамъ, которыя нынѣ живутъ въ моряхъ теплаго климата. Кювье обслѣдовалъ

добытые здѣсь скелеты и отдѣльныя кости наземныхъ животныхъ, представляющія иногда значительную величину и принадлежащія болѣе чѣмъ 40 различнымъ видамъ; онъ нашелъ, что ни одна форма не подходитъ по видовымъ, а нѣкоторыя и по родовымъ признакамъ, къ животнымъ современной фауны.

Вскорѣ были обслѣдованы третичные слои въ окрестностяхъ Лондона и въ Гампширѣ, которые Вебстеръ призналъ за одновременные съ парижскими, основываясь на встрѣчающихся здѣсь окаменѣлостяхъ, хотя минеральный составъ этой формаціи отличается значительной своеобразностью. Такія же палеонтологическія данныя заставляли предполагать принадлежность къ той же эпохѣ нѣкоторыхъ образованій близъ Жиронды, въ южной Франціи, и въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ сѣверной Италіи.

Послѣ того, въ другихъ частяхъ Европы, на мѣловыхъ или еще болѣе древнихъ породахъ были найдены разнообразныя отложенія, которыхъ органическіе остатки представляли общее сходство съ найденными близъ Парижа и Лондона. Вначалѣ пытались отнести всѣ эти образованія къ одному періоду; но когда такая попытка оказалась неисполнимой, многіе остановились на мнѣніи, что, подобно тому, какъ въ системѣ парижскихъ слоевъ наблюдается множество побочныхъ ярусовъ значительной мощности, которые послѣдовательно образовывались другъ за другомъ въ теченіе долгаго періода времени, точно такъ же отдѣльные третичные бассейны Европы могутъ соотвѣтствовать, по времени образованія, то нижнимъ, то верхнимъ ярусамъ парижской формаціи.

Эта ошибка, хотя быть можетъ, неизбѣжная при первыхъ попыткахъ внести обобщеніе въ эту часть геологіи, задержали на нѣсколько лѣтъ правильное развитіе классификаціи. Наконецъ подробное изученіе видовыхъ признаковъ окаменѣлостей, вспомогаемое тщательнымъ обслѣдованіемъ наслоенія, привело къ ясному выводу, что существуютъ и морскія и прѣсноводныя формаціи различныхъ эпохъ, принадлежащія къ болѣе новымъ временамъ, чѣмъ извѣстныя отложенія Парижа и Лондона.

Однимъ изъ первыхъ дѣятелей въ этой хронологической реформѣ былъ англійскій натуралистъ Паркинсонъ, который замѣтилъ въ 1811 г. что нѣкоторые раковистые слои графства Суффолькъ, извѣстные подъ провинціальнымъ названіемъ крагъ, явственно налегаютъ на такое образованіе, которое представляетъ продолженіе голубой Лондонской

глины. Вмѣстѣ съ тѣмъ, онъ нашелъ, что ископаемые моллюски этого верхняго яруса несходны со встрѣчающимися въ голубой глинѣ и притомъ вмѣстѣ съ видами въ современной фаунѣ неизвѣстными наблюдается много другихъ, тожественныхъ съ нынѣ живущими въ британскихъ моряхъ.

Другое важное открытіе было вскорѣ сдѣлано итальянскимъ геологомъ Брокки, который обслѣдовалъ богатыя окаменѣлостями глинистыя и песчаныя отложенія, образующія рядъ низменныхъ холмовъ по обѣимъ сторонамъ Апеннинъ, отъ равнины рѣки По до Калабріи. Эти холмы названы имъ подапеннинскими, и состоятъ главнымъ образомъ изъ морскихъ осадковъ, образовавшихся послѣ формаціи Парижа и Лондона.

Въ 1825 г. де-Бистеро́ обслѣдовалъ третичные слои въ окрестностяхъ Бордо и Дасъ (Dax), въ южной Франціи, и издалъ описанія и рисунки нѣсколькихъ сотъ раковинъ, большей частью несходныхъ ни съ Парижскими, ни съ подапеннинскими. Это заставило подозрѣвать, что ископаемая фауна Бордо можетъ принадлежать къ періоду промежуточному между эпохами образованія Парижскихъ и подапеннинскихъ слоевъ. Спустя нѣсколько времени предположеніе вполнѣ оправдалось стратиграфическими данными: въ долинѣ Луары были открыты налегающіе на Парижскую формацію слои, одновременные съ Бордоскими, а въ Пьемонтѣ слои того же времени найдены подстилающими подапеннинскія образованія. Первый изъ этихъ случаевъ наблюдалъ въ 1829 г. Дэнойе близъ Тура, въ бассейнѣ Луары; онъ нашелъ, что песокъ и мергель морскаго происхожденія, извѣстные подъ именемъ фалоновъ (Faluns), изобилующіе раковинами и кораллами, налегаютъ на прѣсноводное образованіе, которое представляетъ верхній ярусъ Парижской формаціи и непрерывно тянется по всей плоской возвышенности, раздѣляющей бассейны Сены и Луары. Второй случай былъ наблюдаемъ въ окрестностяхъ Турина: Бонелли и другіе изслѣдователи нашли, что здѣсь, ниже подапеннинской группы Брокки, лежатъ слои, въ которыхъ многія раковины сходны съ Бордоскими.

Не имѣя намѣренія дать полную исторію открытій, я могу ограничиться приведенными фактами, которые достаточно демонстрируютъ обычный ходъ геологическихъ разысканій, при установленіи хронологической классификаціи. Этотъ методъ аналогиченъ съ тѣмъ, который употребляютъ натуралисты при установленіи родовъ: они выбираютъ

нѣкоторый типичный видъ и группирують около него, въ одинъ родовой отдѣлъ, всѣ другіе виды животныхъ или растеній, сходные до извѣстныхъ предѣловъ съ типичнымъ видомъ. Пусть такимъ образомъ установлены роды А и С. Если послѣ того открывается новый видъ, одинаково отдаленный отъ А и С и вмѣстѣ съ тѣмъ обнаруживающій нѣкоторый промежуточный характеръ, то является необходимость установить новый родъ В; къ нему отнесутся всѣ виды, которые будутъ открыты впослѣдствіи и представятъ болѣе сходства съ В, чѣмъ съ А и С. Тоже самое и въ геологіи. Какъ скоро открывается новая формація и обслѣдуются ея фауна и флора, она получаетъ значеніе лѣтописи для извѣстнаго періода исторіи земли и становится образцомъ, съ которымъ сравниваютъ другія отложенія. Если слои содержатъ однѣ и тѣ же, или почти однѣ и тѣ же окаменѣлости и занимаютъ одинаковое положеніе относительно другихъ слоевъ, то мы смотримъ на нихъ какъ на одновременные памятники. Одновременность эта понимается въ томъ смыслѣ, что они принадлежатъ къ одному періоду, въ теченіе котораго совершились опредѣленныя событія, каковы напр. образованія извѣстныхъ породъ воднаго или вулканическаго происхожденія, или существованіе и погребеніе извѣстныхъ группъ животныхъ и растеній. Когда установлено нѣсколько такихъ періодовъ, занимающихъ опредѣленное мѣсто въ хронологической цѣпи, то понятно, что всѣ вновь открываемые должны быть необходимо помѣщаемы между прежними. Вмѣстѣ съ тѣмъ, по мѣрѣ того, какъ пробѣлы въ исторіи земнаго шара постепенно выполняются, неизбѣжно должна возрастать трудность проведенія рѣзкихъ пограничныхъ линій между періодами и формаціями.

Каждому зоологу и ботанику извѣстно, что относительно легко установлять роды въ томъ отдѣлѣ организмовъ, гдѣ число видовъ не велико и гдѣ между ними нѣтъ нечувствительныхъ переходовъ одного вида въ другой, чрезъ посредство промежуточныхъ формъ. Имъ извѣстно также, что трудность классификаціи тѣмъ больше и искусственность группировки тѣмъ ярче, чѣмъ значительнѣе число классифицируемыхъ предметовъ. Для отдѣленія семействъ и родовъ имъ не остается ничего болѣе, какъ воспользоваться пробѣлами, т. е. тѣми перерывами въ цѣпи органическихъ существъ, которые, при настоящемъ состояніи знанія, еще не выполнены. Въ геологіи мы также можемъ быть вынуждены прибѣгать къ дѣленію времени столь же произвольному и условному, какъ дѣленіе исторіи человѣчества на стол-

тія. Но при современномъ состояніи науки удобнѣе воспользоваться тѣми же перерывами, которые встрѣчаются въ правильной послѣдовательности геологическихъ памятниковъ и принять ихъ за пограничныя линіи между главными группами или періодами, несмотря на то, что установленные такимъ образомъ отдѣлы весьма неравномѣрны.

Уже было упомянуто о разбросанности отдѣльныхъ третичныхъ формацій въ Европѣ. При опредѣленіи ихъ взаимныхъ хронологическихъ отношеній, кромѣ затрудненія доставляемаго отсутствіемъ непрерывности, мы встрѣчаемъ другое, состоящее въ различіи минеральнаго характера одновременныхъ формацій, какъ напр. Лондонской и Парижской. Критерій сходства и несходства видовъ иногда тоже ненадеженъ; это не можетъ удивлять насъ, если мы вспомнимъ сказанное прежде о моряхъ Средиземномъ и Красномъ, которыхъ фауны, по сторонамъ Суэзскаго перешейка, т. е. въ разстояніи 70 миль другъ отъ друга, представляютъ поразительное различіе; замѣтное несходство наблюдается также между фаунами моллюсковъ, населяющихъ Балтійское море, Ла-Маншъ, Черное море и Средиземное, хотя всѣмъ имъ свойственны нѣкоторые общіе виды. Такимъ образомъ значительное несходство окаменѣлостей въ различныхъ третичныхъ формаціяхъ, которыя отлагались въ раздѣльныхъ моряхъ, заливахъ, эстуаріяхъ и озерахъ, не всегда означаетъ различіе во времени образованія, но можетъ также происходить отъ несходства климата и другихъ физико-географическихъ условій, совершенно независимо отъ времени. Съ другой стороны, геологическія разысканія сдѣлали несомнѣннымъ, что третичные ярусы, непосредственно налегающіе другъ на друга, содержатъ неодинаковые виды окаменѣлостей вслѣдствіе измѣненій органическаго населенія, которыя, суммируясь въ теченіе долгаго времени, водворяли въ органическомъ мірѣ совершенно новый порядокъ вещей. Намъ стало извѣстно также, что чѣмъ новѣе третичная формація, тѣмъ сходнѣе ея фауна съ живущей нынѣ въ окрестныхъ моряхъ. Этотъ послѣдній законъ, касающійся сходства ископаемыхъ моллюсковъ съ нынѣ живущими, даетъ средства для хронологической классификаціи разбросанныхъ формацій, если мы не можемъ въ данномъ случаѣ опереться ни на одинъ изъ трехъ обыкновенныхъ хронологическихъ критеріевъ—напластованіе, минеральный составъ и видовое сходство окаменѣлостей.

Напр. на Африканскомъ берегу Краснаго моря, на высотѣ 40 футовъ надъ его уровнемъ и выше, наблюдается бѣлый известнякъ, со-

державщій сотни видовъ раковинъ, которыя не сходны съ встрѣчающимися въ глинѣ и вулканическомъ туффѣ окрестностей Неаполя. Точно также, въ отложеніяхъ при Уддевалле, въ Швеціи, ископаемыя раковины не сходны съ неаполитанскими. Но несмотря на то, что въ этихъ отложеніяхъ едвали найдется одна общая раковина, мы не затруднимся отнести ихъ къ одному періоду (пост-пліоценовому), по причинѣ весьма тѣснаго сходства ископаемыхъ видовъ каждой изъ трехъ формацій съ формами нынѣ живущими въ прилежащемъ морѣ.

Возьмемъ другой примѣръ, въ которомъ ископаемая фауна нѣсколько болѣе удалена отъ современной; сравнимъ: а) нѣкоторыя отложенія у подошвы Этны, близъ Трецца, о которыхъ будетъ сказано ниже, b) прѣсноводно-морскіе слои близь Норвича и с) одну особенную формацію, наблюдаемую въ Сициліи нерѣдко на значительныхъ высотахъ; мы найдемъ, что въ каждомъ изъ этихъ трехъ случаевъ болѣе чѣмъ $^3/_4$ ископаемыхъ раковинъ сходны съ нынѣ живущими, тогда какъ остальная $^1/_4$ принадлежитъ вымершимъ видамъ. Отсюда мы можемъ заключить, что всѣ эти формаціи, какъ ни различны ихъ окаменѣлости, принадлежатъ по образованію къ одному и тому же времени (а именно къ періоду, непосредственно предшествовавшему пост-пліоценовому), потому что съ тѣхъ поръ въ каждой изъ этихъ мѣстностей совершилось одинаковой мѣры измѣненіе въ фаунѣ морскихъ моллюсковъ. Въ этомъ случаѣ, вопреки замѣчательному различію минеральнаго состава и органическихъ формъ, одновременность выводится изъ одинаковой степени несходства ископаемыхъ раковинъ съ нынѣ живущими въ сосѣднихъ моряхъ. Преимущество этого принципа состоитъ въ томъ, что онъ даетъ намъ общую исходную точку для всѣхъ мѣстностей, какъ бы ни были онѣ удалены другъ отъ друга.

Но чѣмъ больше удаляемся мы отъ настоящихъ временъ и чѣмъ меньше становится въ третичныхъ отложеніяхъ число нынѣ живущихъ видовъ въ сравненіи съ вымершими, тѣмъ меньше довѣрія заслуживаетъ этотъ принципъ, въ особенности при сличеніи формацій весьма отдаленныхъ мѣстностей: нельзя предполагать, чтобы измѣненія органическаго міра, или постоянное исчезаніе и появленіе видовъ всюду совершались съ одинаковой быстротой. Очертанія суши и моря и характеръ климата могли, въ давный промежутокъ времени, измѣниться для одной мѣстности болѣе, чѣмъ для другой, и слѣдовательно обновленіе фауны и флоры могло совершаться быстрѣе въ какой-либо одной части земнаго шара, чѣмъ въ другихъ. Такія соображенія дол-

жнія, безъ сомнѣнія, предостерегать насъ отъ безусловной вѣры въ предложенный принципъ, но тѣмъ неменѣе онъ весьма полезенъ для уясненія хронологическихъ отношеній Третичныхъ ярусовъ другъ къ другу и къ Пост-плiоценовымъ формвціямъ.

Въ важности и значеніи этого принципа мы убѣждаемся нетолько при изученіи памятниковъ всѣхъ геологическихъ періодовъ, но также и при размышленіи объ общей жизни современной природы, въ которой наблюдается замѣчательное стремленіе къ одновременнымъ измѣненіямъ флоры и фауны на всемъ земномъ шарѣ. Процессъ этотъ не можетъ быть здѣсь обстоятельно описанъ, но я изложилъ его съ достаточной подробностью въ третьей книгѣ «Основныхъ началъ геологіи», гдѣ разсматриваются причины постепеннаго вымиранія видовъ. Можно замѣтить, что каждое замѣтное измѣненіе климата и физической географіи страны непосредственно сопровождается размноженіемъ однихъ видовъ и ограниченіемъ другихъ, и такое измѣненіе рѣдко, или даже никогда не ограничивается небольшимъ пространствомъ, напримѣръ, одной географической областью животныхъ и растеній, но поражаетъ, вмѣстѣ съ тѣмъ, и много другихъ окрестныхъ областей. Въ тоже время, въ каждой изъ этихъ послѣднихъ совершаются аналогичныя перемѣны въ мѣстообитаніи видовъ, реагирующія на первую область вышеизложеннымъ образомъ. Оттого, прежде чѣмъ географія какой-либо отдѣльной мѣстности успѣетъ существенно измѣниться, флора и фауна всего земнаго шара значительно видоизмѣняются подъ безчисленными, взаимными вліяніями организмовъ. Предположить, что нѣкоторое обширное пространство, заселенное опредѣленной совокупностью видовъ, можетъ претерпѣть важный физико-географическій переворотъ, а другія области неизмѣнно сохранятъ конфигурацію водъ и суши, высоту горъ и прочее, значило бы сочинить одну изъ невѣроятнѣйшихъ гипотезъ, противорѣчащую всему, что мы знаемъ о законахъ водныхъ и подземныхъ процессовъ. Кромѣ того, еслибы даже такое предположеніе было допущено, то все-же передача тепла и холода между различными частями атмосферы и океана совершается такъ свободно и быстро, что невозможно ни возвышеніе, ни пониженіе температуры какого-либо пояса безъ немедленнаго измѣненія ея въ другихъ поясахъ; увеличеніе или уменьшеніе высоты значительныхъ горныхъ цѣпей, точно также, какъ и погруженіе подъ уровень моря обширныхъ пространствъ суши, должно измѣнить климатъ даже у антиподовъ.

Должно замѣтить, что для классификаціи формацій по окамевѣлостямъ твердопокровные, т. е. имѣющіе раковину моллюски, представляютъ самый удобаый классъ. Ихъ остатки болѣе распространены во всѣхъ формаціяхъ, чѣмъ остатки другихъ организмовъ. Окаменѣлости формъ рѣдкихъ, встрѣчающихся только случайно, не имѣютъ никакого значенія для хронологической классификаціи; еслибъ мы имѣли въ одной группѣ слоевъ только растенія, а въ другой только кости млекопитающихъ, то не было бы возможности судить о сродствѣ, или несходствѣ оргнизмовъ этихъ двухъ эпохъ; тоже самое должно сказать въ случнѣ, еслибъ въ одномъ ярусѣ встрѣчались растенія и позвоночныя животныя, а въ другомъ только раковины. Хотя ископаемые остатки кораллowъ болѣе распространены, чѣмъ растенія, пресмыкающіяся, или рыбы, но и ихъ можно назвать рѣдкими окаменѣлостями въ сравненіи съ раковинами моллюсковъ, особенно для третичныхъ формацій Европы. Важность и удобство твердопокровныхъ моллюсковъ возвышается еще тѣмъ обстоятельствомъ, что между ними есть морскія, прѣсноводныя и наземныя формы. Рѣки постоянно приносятъ въ отложенія своихъ дельтъ, вмѣстѣ съ озерными и рѣчными раковинами, нѣкоторыя наземныя; а это позволяетъ намъ видѣть, какіе сухопутные, прѣсноводные и морскіе виды одновременно обитали въ данной области; получивъ такимъ образомъ возможность сдѣлать хронологическое сравненіе между отложеніями, образовавшимися въ морѣ и во внутреннихъ озерахъ, мы дѣлаемъ шагъ дальше и узнаемъ, что такія-то четвероногія и такія-то водныя растенія, встрѣчающіяся въ озерныхъ формаціяхъ, жили на земномъ шарѣ въ тотъ же періодъ, въ который опредѣленные виды рыбъ, пресмыкающихся и зоофитовъ населяли океанъ.

Между другими свойствами моллюсковъ, сообщающими имъ большое значеніе для хронологической классификаціи въ геологіи, можно еще упомянуть: вопервыхъ обширное географическое распространеніе многихъ видовъ этого класса, вовторыхъ, — вѣроятно слѣдствіе перваго — ихъ замѣчательное распространеніе во времени, такъ какъ множество моллюсковъ переживаютъ большинство млекопитающихъ и рыбъ. Еслибы каждый видъ обиталъ только на ограниченномъ пространствѣ, то, встрѣчая его ископаемые остатки, геологъ не могъ бы распознать одновременность формацій въ отдаленныхъ мѣстностяхъ; или, еслибы видъ существовалъ только въ теченіе краткаго періода

времени, мы не имѣли бы возможности оцѣнить взаимныя хронологическія отношенія различныхъ ярусовъ вертикальнаго ряда формацій.

Многіе авторы дѣлятъ европейскія третичныя образованія на три группы: нижнюю, среднюю и верхнюю; нижняя заключаетъ упомянутыя выше древнія формаціи Парижа и Лондона, средняя—Бордо и Турени и верхняя—всѣ новѣйшія третичныя образованія.

Въ 1828 г., занимаясь моимъ сочиненіемъ «Основныя начала геологіи», я предположилъ раздѣлить всю систему третичныхъ слоевъ на четыре группы и старался найти для каждой изъ нихъ отличительный характеръ, который, вмѣстѣ съ тѣмъ, опредѣлялъ бы степень ея сродства съ современной фауной. Съ этой цѣлью я пользовался сообщеніями многихъ итальянскихъ натуралистовъ — профессоровъ Бонелли, Педотти, Костя и др. — о видовомъ сходствѣ многихъ третичныхъ и современныхъ раковинъ. Познакомившись, въ 1829 г., съ г. Дэгэ изъ Парижа, котораго конхіологическія работы тогда уже пользовались извѣстностью, я узналъ, что, изучая богатыя коллекціи ископаемыхъ и современныхъ раковинъ, онъ тоже самостоятельно пришелъ къ совершенно подобному взгляду на классификацію третичныхъ формацій. По моей просьбѣ, онъ составилъ списокъ всѣхъ извѣстныхъ ему раковинъ, встрѣчающихся въ третичныхъ формаціяхъ и въ современной фаунѣ,— чтобъ можно было вывести процентное число ископаемыхъ видовъ, тожественныхъ съ нынѣ живущими, для каждой послѣдовательной группы; этотъ списокъ, задуманный нами вмѣстѣ, я напечаталъ въ 1833 г. *) Въ коллекціи, которой пользовался Дэгэ, было около 3000 ископаемыхъ раковинъ и около 5000 нынѣ живущихъ. Въ результатѣ оказалось, что нижняя третичная группа, а именно Лондонская и Парижская формаціи содержатъ до $3^1/_2$% видовъ, тожественныхъ съ современными; средняя третичная, по Луарѣ и Жирондѣ,—до 17%; верхняя третичная, или Подапеннинская формація — отъ 25 до 50%. Въ болѣе новыхъ образованіяхъ, нѣкоторые отдѣлы которыхъ я преимущественно изучалъ въ Сициліи, гдѣ они достигаютъ значительной мощности и лежатъ высоко надъ уровнемъ моря, число видовъ, тожественныхъ съ нынѣ живущими, простирается отъ 90 до 95%. Для ясности и удобства, я предложилъ особенные краткіе термины для этихъ четырехъ третичныхъ группъ, или тѣхъ періодовъ, къ которымъ онѣ

*) См. Principles of Geology, v. III, 1 ed.

принадлежатъ по времени образованія. Первую или древнѣйшую изъ нихъ я назвалъ Эоценовой, вторую — Міоценовой, третью — Древнею Пліоценовою и четвертую или послѣднюю — Новою Пліоценовою. Первое изъ этихъ названій — Эоценовая — происходитъ отъ словъ ηως — заря и καινος — новый, современный, потому что ископаемая фауна этой формаціи содержитъ только весьма небольшое число современныхъ видовъ, которое представляетъ какъ бы занимающуюся зорю для нынѣ живущей фауны моллюсковъ. Въ древнѣйшихъ, или вторичныхъ формаціяхъ еще не было открыто ни одного современнаго вида.

Названіе «Міоценовая» (отъ μειον — менѣе καινος — новый) выражаетъ сравнительно-меньшее число современныхъ видовъ (моллюсковъ), а «Пліоценовая» (отъ πλειον — болѣе и καινος — новый) — большее. Такимъ образомъ эти термины напоминаютъ учащемуся, что Міоценовая формація содержитъ меньшую, а Пліоценовая — бо́льшую пропорцію нынѣ живущихъ видовъ; вмѣстѣ съ тѣмъ не должно забывать, что большое число современныхъ формъ свидѣтельствуетъ о новѣйшемъ образованіи формаціи.

Относительно этой номенклатуры не разъ возражали, что нѣкоторые виды инфузорій, встрѣчающіеся въ мѣлу, живутъ до настоящаго времени, а съ другой стороны, въ Міоценовыхъ и Древне-Пліоценовыхъ отложеніяхъ часто находятся остатки млекопитающихъ, пресмыкающихся и рыбъ, которые исключительно принадлежатъ вымершимъ видамъ. Но читатель не долженъ забывать, что названія — «Эоценовая». «Міоценовая» и «Пліоценовая» были введены для классификаціи на чисто конхологическихъ основаніяхъ и въ этомъ смыслѣ употреблялъ я ихъ до сихъ поръ; въ этомъ же смыслѣ употребляю и теперь.

Распредѣленіе ископаемыхъ видовъ, изъ котораго Дега, въ 1830 г., получилъ выше упомянутые результаты, представляетъ слѣдующія цифры:

въ Пліоценовыхъ формаціяхъ, Древней и Новой . . .	777
» Міоценовой (Верхней или Фалюнскомъ ярусѣ) . .	1021
» Эоценовой (включая сюда песчаникъ Фонтенбло) .	1238
	3036

Съ 1830 г., въ различныхъ частяхъ земнаго шара, было добыто чрезвычайно большое число новыхъ видовъ современной фауны, доставившихъ новыя данныя для сравненій, и палеонтологи имѣли возмож-

ность провѣрить и исправить выведенныя прежде отношенія ископаемыхъ формъ къ современнымъ. Въ различныхъ ярусахъ третичныхъ формацій было также добыто множество новыхъ видовъ, и вновь открытые и обслѣдованные ярусы выполнили промежутки между прежде извѣстными. Это вызвало необходимость произвести нѣкоторыя измѣненія въ прежней классификаціи. Къ періодамъ Эоценовому, Міоценовому и Пліоценовому отнесены теперь нѣкоторыя группы слоевъ, въ которыхъ отношеніе современныхъ видовъ къ вымершимъ невполнѣ совпадаетъ съ процентными числами, принятыми мною прежде, или невполнѣ соотвѣтствуетъ этимологическому значенію названій, принятыхъ для трехъ главныхъ третичныхъ періодовъ. Какъ объ этомъ, такъ и о нѣкоторыхъ другихъ нововведеніяхъ я буду говорить съ большей подробностью въ XIV и XV главахъ.

Новая Пліоценовая формація.—Искія.—На страницѣ 184 уже было говорено, что въ окрестностяхъ Неаполя находится наслоенный туффъ, содержащій большое число ископаемыхъ раковинъ, принадлежащихъ тѣмъ же видамъ, которые и нынѣ живутъ въ Средиземномъ морѣ. Къ періоду, непосредственно предшествовавшему этому Пост-плiоценовому образованію, принадлежитъ вулканическій туффъ на островѣ Искія, мѣстами возвышающійся до 2605 футовъ надъ уровнемъ моря; онъ образуетъ вершину Санти-Никола, или Монте-Эпомео. Въ первомъ изданіи «Основныхъ началъ геологіи» *) было упомянуто, что въ 1828 г. я собралъ значительное число ископаемыхъ раковинъ, близъ деревни Моропано, на высотѣ 2000 футовъ надъ уровнемъ Средиземнаго моря. Посѣтивъ Искію во второй разъ, я нашелъ, что высота этого мѣста не превосходитъ 1600 футовъ; эта ошибка не имѣетъ однако никакой геологической важности, такъ какъ тѣ же самые зеленоватые и голубоватые мергели достигаютъ вершины Эпомео. Всѣ собранныя мною раковины, числомъ 28, были осмотрѣны Дэгэ и признаны имъ принадлежащими къ нынѣ живущимъ видамъ. Я назвалъ формацію Новой Плiоценовой, считая ея позднѣйшею, чѣмъ Подапеннинскіе слои, **) къ которымъ синьоръ Спада-Лавини, въ 1853 г., предложилъ ее причислить. Къ такому мнѣнію онъ пришелъ повидимому, на томъ основаніи, что, въ числѣ раковинъ изъ этой формаціи,

*) Principles of Geology, vol. III p. 126. 1833.
**) См. Principles, Table, vol. III, pp. 16 and 126.

на Искіи были найдены Buccinum semistriatum и Murex vaginatus (фиг. 141). Обѣ эти раковины предполагаются вымершими; но это вѣрно только для первой изъ нихъ, представляющей одинъ изъ обыкновенныхъ подапеннинскихъ видовъ; что же касается до другой, то эта Murex до сихъ поръ живетъ въ Средиземномъ морѣ, хотя попадается очень рѣдко * и современные экземпляры этого вида можно видѣть въ коллекціи г. Кьюмнига въ Лондонѣ; близстоящая фигура снята съ одного изъ такихъ экземпляровъ. Многіе итальянскіе геологи, не обслѣдовавшіе Искію лично, поспѣшно согласились съ классификаціей синьора Спада; но г. Пюггнардъ **), хорошо знакомый съ островомъ, немедленно протестовалъ. Общій характеръ органическихъ остатковъ не позволяетъ сомнѣваться, что масса Эпомео образовалась подъ уровнемъ моря въ концѣ Новаго Пліоценоваго періода, а въ теченіе Пост-пліоценоваго поднялась на 2600 футовъ выше своего первоначальнаго положенія.

Фиг. 141.



Murex vaginatus, Ph.l.

Везувій.—Древній конусъ Везувія, или Монте-Сомма,—столь недавняго, въ геологическомъ смыслѣ, происхожденія, что изверженіе, которое обусловило его образованіе, должно было прорвать толщу морской глины и туффа, одновременныхъ съ упомянутой формаціей на Искіи. Конгломератъ и туффъ, куски которыхъ находятся въ числѣ продуктовъ древнихъ изверженій и которые входятъ въ составъ слоевъ, обнаженныхъ въ оврагѣ Фоссо-Гранде и въ Риво-ди-Кваліа—послѣдній 972 фута надъ уровнемъ моря—, доставили синьору Гискарди 100 видовъ раковинъ; одинъ изъ нихъ, и только одинъ, упомянутый выше Buccinum semistriatum, принадлежитъ къ вымершимъ. Слѣдовательно древнѣйшія изверженія на Флеграйскихъ Поляхъ, или въ Неаполитанской вулканической области, совершались какъ разъ при концѣ Новаго Пліоценоваго періода, когда только одна раковина изъ 100 отличалась отъ нынѣ живущихъ въ Средиземномъ морѣ.

*) Lyell, on Mount Etna, Phil. Trans., p. 778, 1858.

**) Bulletin de la Société Géol de France, t. XI, 2 ser, p. 72 and t. XIII, p. 285, and XV, p. 362.

Сицилія; восточная часть основанія Этны. — Во многихъ пунктахъ, къ сѣверу отъ Катаніи, на восточномъ берегу Сициліи, напр. при Ачи-Кастелло, при Трецца, Ниццети, наблюдаются морскія отложенія, переслаивающіяся съ вулканическими туффами и базальтовой лавой и принадлежащія къ тому періоду, когда въ мелководномъ заливѣ Средиземнаго моря совершались первыя изверженія Этны. Въ мое первое пребываніе въ Сициліи, въ 1828 г., я собралъ 65 видовъ раковинъ въ этихъ глинистыхъ и песчаныхъ слояхъ, которые, вмѣстѣ съ продуктами вулканическихъ изверженій, образуютъ, можно сказать, основаніе великаго вулкана. Содѣйствіе Дэгэ дало мнѣ возможность напечатать списокъ этихъ раковинъ, *) изъ котораго видно, что всѣ онѣ принадлежатъ къ видамъ, нынѣ живущимъ въ сосѣднемъ морѣ. При послѣднихъ поѣздкахъ въ Сицилію, въ 1857 и 1858 гг., съ обязательной помощью д-ра Арадасъ изъ Катаніи, я добылъ въ тѣхъ же мѣстностяхъ большее число видовъ, которые подтвердили прежнія заключенія о времени образованія этихъ отложеній. Изъ 142 раковинъ только 11 не сходны съ современными; но и изъ этихъ 11 раковинъ, быть можетъ, нѣкоторыя до сихъ поръ живутъ въ глубокихъ мѣстахъ Средиземнаго моря, подобно Murex vaginatus (фиг. 141). Эта послѣдняя раковина была ужеملочисленна въ то время, какъ отлагались слои у основанія Этны. Помимо этого случая, говоря вообще, современный характеръ разсматриваемой фауны моллюсковъ выражается нетолько въ незначительной пропорціи вымершихъ видовъ, но и въ относительномъ числѣ индивидуумовъ для каждаго вида, которое также согласуется съ современными отношеніями въ фаунѣ Средиземнаго моря. Изъ числа обыкновенныхъ видовъ можно назвать только одинъ вымершій, Buccinum semistriatum; довольно распространенъ также B. musivum. Рѣдкость остальныхъ 9 видовъ заставляетъ предположить, что они были уже близки къ полному исчезновенію, и главная эпоха ихъ развитія совпадала съ первой частью Пліоценоваго періода, когда отлагались подапеннинскіе слои.

Со времени отложенія этихъ новыхъ пліоценовыхъ песковъ и глинъ, медленно возвысился весь конусъ Этны, 11,000 футовъ въ вышину и около 9 миль въ окружности, при основаніи, — процессъ, требующій многихъ десятковъ тысячъ лѣтъ; но, чтобъ вполнѣ оцѣнить его гран-

*) Principles of Geology, v. III. Appendix, 1833.

діозность, нужно подробно изучить строеніе горы и убѣдиться въ существованіи ея двухъ различныхъ осей, т. е. замѣтить, что лавы, вытекавшія изъ главнаго современнаго центра изверженій, постепенно облекли и прикрыли болѣе древній конусъ, лежавшій на $3^1/_2$ мили восточнѣе современнаго. При этомъ мы можемъ съ достаточной увѣренностью полагать, что потоки древней лавы не превосходили, говоря вообще, своимъ объемомъ единичныя изверженія, совершившіяся въ историческія времена. Стараясь оцѣнить продолжительность этого минувшаго періода, мы должны взять въ расчетъ: вопервыхъ, послѣдовательныя эпохи образованія различныхъ дэйкъ, пересѣкающихъ другъ друга, какъ въ восточномъ, такъ и въ западномъ конусахъ, а въ настоящее время прикрытыхъ огромными толщами лавы; вовторыхъ, обширное размываніе, о которомъ свидѣтельствуетъ Валь-дель-Бове,— глубокая долина на восточномъ склонѣ горы; наконецъ, втретьихъ, постепенное поднятіе изъ-подъ уровня моря нѣкоторыхъ осадочныхъ слоевъ и образованіе нѣсколькихъ сотъ маленькихъ конусовъ, произведенныхъ новѣйшими изверженіями на склонахъ горы. Всѣ эти наблюденія и нѣкоторыя другія должны быть приняты во вниманіе для вѣроятной оцѣнки поразительной древности Новой Пліоценовой формаціи. *)

Слѣдуетъ думать, что въ то время, какъ Этна постепенно росла снаружи вслѣдствіе послѣдовательныхъ изверженій, она, вмѣстѣ съ тѣмъ, подвергалась медленному поднятію, которое вывело изъ-подъ уровня моря описанные выше слои, залегающіе въ настоящее время, напр. близъ Катэра, на высотѣ 1200 футовъ выше уровня моря; быть можетъ, они достигаютъ еще большей высоты, но во всѣхъ западныхъ мѣстностяхъ непрерывный, поверхностный покровъ современныхъ лавъ скрываетъ ихъ отъ наблюденій. Въ то время, какъ эта Новая Пліоценовая формація (состоящая изъ глинъ, песковъ и базальта) испытывала медленное поднятіе, у основанія горы отлагались частью морскіе, частью прѣсноводные Пліоценовые слои, которые точно также подвергались медленному восходящему движенію; объ чемъ свидѣтельствуютъ многочисленные береговые утесы и террасы, лежащіе теперь во внутренности страны и обязанные своимъ происхожденіемъ отчасти морю, отчасти рѣкѣ Симето, которая потекла по осушенной мѣстности.

*) См. мемуаръ автора On the Lavas and Mode of Origin of Mount Etna. Phil. Trans. 1858.

Въ этихъ Пост-пліоценовыхъ слояхъ были найдены, вмѣстѣ съ современными видами раковинъ, ископаемые остатки слона и другихъ вымершихъ четвероногихъ.

Новые Пліоценовые слои въ Сициліи. — Въ Европѣ вѣроятно нѣтъ иной страны, гдѣ Новая Пліоценовая формація была бы въ такомъ развитіи и достигала бы такой значительной высоты надъ уровнемъ моря, какъ въ Сициліи. Она занимаетъ здѣсь почти половину острова и близъ его центра, при Кастроджіованни, достигаетъ высоты 3000 футовъ. Слагается она главнымъ образомъ изъ двухъ ярусовъ— известковаго вверху и глинистаго внизу; оба могутъ быть наблюдаемы при Сиракузахъ, Жирженти и Кастроджіованни.

По Филиппи, которому мы обязаны лучшимъ изслѣдованіемъ третичныхъ раковинъ этого острова, изъ 124 ископаемыхъ видовъ, собранныхъ въ срединѣ Сициліи, 35 принадлежатъ къ вымершимъ.

Геологъ, который привыкъ видѣть въ сѣверной Европѣ, что Новая Пліоценовая формація всегда занимаетъ низменности и слагается изъ породъ рыхлыхъ, съ изумленіемъ встрѣчаетъ здѣсь образованіе той же эпохи съ столь твердымъ и каменистымъ составомъ, въ такой мощности и на такой значительной высотѣ надъ уровнемъ моря.

Верхній или известковый ярусъ этой формаціи въ Сициліи представляетъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ желтовато-бѣлый камень, подобный Грубому Известняку Парижа; въ другихъ—почти столь же плотную породу, какъ мраморъ. Его мощность достигаетъ иногда 700, или 800 футовъ. Обыкновенно раздѣленный на правильные, горизонтальные слои, онъ иногда прорѣзанъ глубокими долинами, каковы, напримѣръ, Сортино и Пенталика, изобилующія пещерами. Встрѣчающіяся окаменѣлости представляютъ всѣ степени сохраненія, отъ раковинъ, еще удерживающихъ часть органическаго вещества и цвѣтность, до отливковъ и отпечатковъ.

Известнякъ переходитъ ниже въ песчаникъ и конгломератъ, подъ которыми залегаютъ глина и голубой мергель, подобные встрѣчающимся въ Подвпеннинскихъ холмахъ; въ этомъ нижнемъ слоѣ содержатся хорошо сохранившіяся раковины и кораллы; глина иногда переслаивается желтымъ пескомъ.

Въ мѣстности, лежащей къ югу отъ равнины Катаніи, третичные слои смѣшаны съ вулканическими породами, которыя, по большей части, суть продуктъ подводныхъ изверженій. Можно думать, что въ то время, какъ глина, песокъ и упомянутый выше желтый известнякъ

отлагались на днѣ моря, подводные вулканы, подобные острову Грэгэмъ, появившемуся въ 1831 году, производили, отъ времени до времени, изверженія. Выбрасываемый ими вулканическій пепелъ, при разравнивающемъ вліяніи волнъ и теченій, образовалъ слои туффи, которые мы находимъ включенными въ известнякъ и глину, содержащіе морскія раковины. Толщина всей массы этихъ слоевъ превосходитъ 2000 футовъ. Во многихъ мѣстахъ можно видѣть такъ-называемыя дайки, т. е. выполненныя лавой трещины. Мѣстами, въ упомянутой мѣстности, какъ напр. близъ Лентини, я находилъ гальки вулканическихъ породъ, со взрослыми serpulae на поверхности. Мы можемъ объяснить себѣ это явленіе, предположивъ, что здѣсь существовали небольшіе вулканическіе острова, размываемые, отъ времени до времени, морскими волнами, подобно тому, какъ былъ размытъ въ 1831 г. островъ Грэгэмъ; обломки твердыхъ вулканическихъ породъ, округленные продолжительнымъ перекатываніемъ при берегахъ этихъ временныхъ острововъ, поступали надолго въ морскія затишья, гдѣ на нихъ селились serpulae, подобно тому, какъ это изображено на стр. 31, Фиг. 10. Въ-заключеніе, слой этихъ галекъ былъ покрытъ известнякомъ, содержащимъ раковины. При городкѣ Вицции, отстоящемъ на нѣсколько миль къ юго-западу, я наблюдалъ другое доказательство постепеннаго образованія этихъ водныхъ отложеній и продолжительности времени, раздѣлявшаго эпохи изліянія послѣдовательныхъ потоковъ лавы: на одномъ изъ этихъ потоковъ находится устричная отмель, не менѣе двадцати футовъ толщиной. Раковины этихъ устрицъ совершенно тожественны съ раковинами нашего обыкновеннаго съѣдобнаго вида. На устричной отмели лежитъ новая масса лавы и вулканическаго туфа, или пеперино. Близъ Гальери, недалеко отъ Вицции, въ срединѣ этихъ перемежающихся вулканическихъ и водныхъ отложеній, залегаетъ горизонтальный слой, около полутора фута въ толщину, весь состоящій изъ обыкновеннаго въ Средиземномъ морѣ коралла—Caryophyllia Caespitosa, Lam. Эти кораллы находятся въ томъ вертикальномъ положеніи, которое они имѣютъ при ростѣ. Слѣдя за этимъ слоемъ на нѣсколько сотъ ярдовъ, мы его снова находимъ на соотвѣтствующей высотѣ на противоположной сторонѣ долины.

Фиг. 142.



Caryophyllia caespitosa, Lam. (Cladocora stellaris Milne Edw. и Haime).

a. Стебель полипника съ молодымъ отросткомъ на сторонѣ.

*a**. Тотъ же молодой отростокъ, увеличенный вдвое.

b. Часть вѣтви, увеличенная вдвое, съ основаніемъ боковой вѣточки, наружныя, возвышенныя линіи главной вѣтви видны за перегородками боковой вѣточки.

c. Поперечное сѣченіе того же объекта, доказывающее, что боковая вѣточка произошла не чрезъ дѣленіе животнаго.

d. Вѣтвь, къ основанію которой присоединена боковая вѣточка, а при верхней части видны два молодыя коралла.

e. Главная вѣтвь со взрослой боковой вѣточкой.

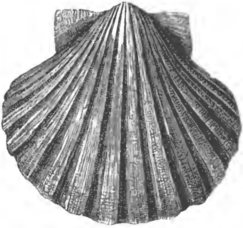
f. Звѣздчатая верхушка коралла.

Эти кораллы обыкновенно вѣтвятся, но не вслѣдствіе дѣленія животнаго, какъ нѣкоторые предполагали, а вслѣдствіе прироставія молодыхъ индивидовъ къ наружнымъ стѣнкамъ старыхъ. Мы не должны упускать изъ виду этотъ способъ разростанія, чтобъ оцѣнить періодъ времени, необходимый для развитія послѣдовательныхъ поколѣній кораллов, послужившихъ къ образованію всего слоя. *)

Изъ числа раковинъ, погребенныхъ въ этихъ сицилійскихъ слояхъ, самая замѣчательная, какъ по величинѣ, такъ и по многочисленности, есть большой гребешокъ, Pecten jacobaeus (см. фиг. 143), столь обыкновенный и нынѣ въ прилежащемъ морѣ. Мы находимъ эту раковину въ большомъ числѣ экземпляровъ въ известнякѣ близъ Палермо, Жирженти и въ слояхъ, перемежающихся съ вулканическими породами, между Сиракузами и Викціани часто высоко надъ уровнемъ моря.

*) Я обязанъ Mr. Lonsdale за сообщеніе подробностей относительно строенія этого коралла.

Фиг 141



Pecten jacobaeus. Уменьшенъ въ половину.

Чѣмъ болѣе мы размышляемъ о преобладающемъ числѣ современныхъ раковинъ въ этихъ новыхъ отложеніяхъ, тѣмъ болѣе становятся замѣчательными ихъ мощность, твердость и высота надъ уровнемъ моря, а вмѣстѣ съ тѣмъ и размѣры географическихъ измѣненій въ странѣ со времени ихъ образованія. Не должно забывать, что только послѣ отложенія самыхъ верхнихъ слоевъ могло начаться выступленіе этихъ породъ изъ-подъ уровня моря; потому, чтобы составить вѣрное понятіе о ихъ древности, мы должны, вопервыхъ, обратить вниманіе на всѣ тѣ мелкія части, изъ которыхъ слагалась эта масса, состоящая изъ раковинъ, коралловъ, вулканическаго пепла, конгломератовъ и лавы; вовторыхъ, оцѣнить время, нужное для постепеннаго поднятія этихъ породъ и вымыванія долинъ. Историческій періодъ едвали можетъ представлять единицу, годную для сравненія, потому что древніе греческіе храмы, какъ напр. въ Жирженти (Agrigentum), построены изъ только-что описаннаго, новаго известняка и расположены на скалистыхъ высотахъ, образуемыхъ той же породой. По всѣмъ признакамъ положеніе ихъ нисколько не измѣнилось съ того времени, какъ греки впервые заселили островъ.

просто изменять свою глубину въ періодъ существованія этихъ организмовъ на земномъ шарѣ.» *)

Новые Пліоценовые слои въ Верхней Долинѣ Арно.—Слѣдуя по теченію Арно, начиная миль за десять выше Флоренціи, мы достигаемъ глубокой, узкой долины, называемой Верхней Долиной Арно; повидимому здѣсь нѣкогда было озеро, тогда какъ долина этой рѣки ниже Флоренціи, въ тоже время, была морскимъ заливомъ. Горизонтальные, озерные слои этого верхняго бассейна имѣютъ 12 миль въ длину и 2 въ ширину. Выполняемое ими углубленіе размыто въ сильно наклоненныхъ Эоценовыхъ и Мѣловыхъ породахъ, ограждающихъ долину со всѣхъ сторонъ. Мощность этихъ новыхъ, несогласно напластованныхъ слоевъ достигаетъ 750 футовъ, изъ которыхъ только верхніе 200 принадлежатъ Новымъ Пліоценовымъ образованіямъ, тогда какъ нижнюю часть составляютъ Древнія Пліоценовыя. Новѣйшій ярусъ состоитъ изъ песку и конгломерата, называемаго Сансино. Между погребенными здѣсь млекопитающими встрѣчаются Mastodon arvernensis, Elephas meridionalis, Rhinoceros etruscus, Hippopotamus major, также остатки медвѣдя, гіены и кошки.

По Годену (Gaudin), въ этихъ верхнихъ слояхъ были найдены листья и плодовыя шишки Glyptostrobus europaeus, растенія весьма близкаго къ G. heterophyllus, нынѣ живущаго на сѣверѣ Китая и Японіи. Это

*) Три послѣднія страницы о «Новыхъ Пліоценовыхъ слояхъ Сициліи» суть буквальное повтореніе сказаннаго въ первомъ изданіи Principles of Geology (т. 3, стр. 115. 1833). Послѣднія фразы, поставленныя во вносныхъ знакахъ, написаны въ духѣ тогда признаваемой мною теоріи, по которой каждый видъ былъ первоначально созданъ такимъ, какъ онъ существуетъ нынѣ и не способенъ къ той измѣнчивости, посредствомъ которой изъ него могъ бы выработаться новый видъ. Въ моемъ послѣднемъ сочиненіи «о Геологическихъ доказательствахъ древности человѣка» я показалъ (главы XXI—XXIV), что теорія Дарвина уничтожаетъ многія изъ важныхъ затрудненій, которыя представляло ученіе Ламарка. Еслибъ въ 1833 году я былъ настолько же склоненъ принять мнѣніе Дарвина, какъ нынѣ, я выразился бы нѣсколько иначе. Мнѣ казалось однако лучше оставить безъ измѣненія строки, столько разъ цитированныя, какъ приверженцами, такъ и противниками этой теоріи. Главнѣйшее положеніе, казавшееся въ 1833 году столь поразительнымъ, а именно, что вообще виды могутъ быть древнѣе обитаемой ими суши или моря, въ настоящее время принимается почти всѣми геологами—признаютъ ли они, или отвергаютъ теорію, по которой виды могутъ безконечно измѣняться подъ вліяніемъ новыхъ условій органическаго и неорганическаго міра.

растеніе, принадлежащее къ порядку Coniferae, имѣетъ весьма большое распространеніе во времени: оно встрѣчается въ Нижнихъ Міоценовыхъ слояхъ Швейцаріи и очень обыкновенно въ Верхнихъ Міоценовыхъ при Оннингенѣ, какъ будетъ показано въ главѣ XV.

Новые Пліоценовые слои въ Англіи.—Британскія Пліоценовыя отложенія, какъ Новыя, такъ и Древнія, имѣютъ наибольшее развитіе въ графствахъ Норфолькъ, Суффолькъ и Эссексъ. Они получили здѣсь мѣстное названіе крагъ, прилагаемое собственно къ раковистому песку, который издавна употреблялся въ земледѣліи для удобренія почвъ, страдающихъ недостаткомъ извести.

Въ Суффолькѣ извѣстныя подъ этимъ именемъ отложенія раздѣляются на Нижнія, называемыя Бѣлымъ, или Коралловымъ Крагомъ, и Верхнія, несущія названіе Краснаго Крага *); но нижній ярусъ занимаетъ весьма ограниченное пространство и Красный Крагъ обыкновенно лежитъ непосредственно на древнѣйшихъ слояхъ, какъ напр. въ Эссексѣ, гдѣ напластованіе его на Лондонской глинѣ (одно изъ Эоценовыхъ образованій) и на Мѣлу выражено въ предстоящемъ чертежѣ.

Фиг. 144.



Бѣлый и Красный крагъ принадлежатъ, какъ мы увидимъ впослѣдствіи, къ отложеніямъ Древняго Пліоценоваго періода, тогда какъ болѣе новое образованіе, встрѣчающееся въ окрестностяхъ Норвича, относится къ Новой Пліоценовой эпохѣ. Оно состоитъ изъ слоевъ рыхлаго песку, глины и гравія, обнаруженныхъ по обоимъ берегамъ рѣки Яръ, близъ Норвича. Такъ какъ здѣсь встрѣчаются морскія, наземныя и прѣсноводныя раковины, остатки рыбъ и кости млекопитающихъ, то ясно, что эти слои отложились на днѣ моря, неподалеку отъ устья рѣки. Они неправильно сгружены, имѣютъ отъ 2 до 20 футовъ въ

*) См. статью E. Charlesworth, Esq.; London and Ed. Phil. Mag. № XXXVIII p. 18. Aug. 1835.

толщину, лежатъ на бѣломъ мѣлу и покрыты мощной массой наслоеннаго, кремневаго гравія. Поверхность мѣла во многихъ мѣстахъ просверлена на нѣсколько дюймовъ моллюскомъ Pholas crispata, котораго раковины до сихъ поръ сохраняются на днѣ цилиндрическихъ полостей, теперь выполненныхъ рыхлымъ пескомъ выше-лежащаго Крага. Этотъ видъ Pholas живетъ до настоящаго времени и сверлитъ скалы Британскаго берега между уровнями прилива и отлива. Наиболѣе обыкновенныя изъ встрѣчающихся въ этихъ слояхъ раковинъ, каковы: Fusus striatus, F. antiquus, Turritella communis, Cardium edule и Cyprina islandica, также живутъ въ изобиліи въ Британскихъ моряхъ; но вмѣстѣ съ ними мы встрѣчаемъ и вымершіе виды, таковы: Nucula Cobboldiae (фиг. 145) и Tellina obliqua (фиг. 146). Natica helicoides (фиг 147) представляетъ примѣръ вида, прежде извѣстнаго только въ

Фиг. 145.



Nucula Cobboldiae.

Фиг. 146.



Tellina obliqua

Фиг. 147.



Nat. helicoides, Johnston.

ископаемомъ состояніи, а нынѣ найденнаго живущимъ въ нашихъ моряхъ. Въ недавнее время я видѣлъ въ Британскомъ Музеѣ нынѣ живущую раковину съ острова Ванкуверъ, столь сходную съ Nucula Cobboldiae, что ее можно счесть за видоизмѣненіе той же формы.

Въ морскомъ берегу между Вейбурнъ и Кромеръ видно, что Норвичскій крагъ лежитъ на мѣлу; та же формація наблюдается во многихъ другихъ пунктахъ западнѣе, т. е. дальше во внутренность страны. Единственное мѣсто, гдѣ отложенія, заключающія свойственныя этой формаціи раковины, налегаютъ на Красный крагъ, есть Чильзфордъ. близъ Орфорда въ Суффолькѣ; но мы не нуждаемся въ непосредственномъ налеганіи для доказательствъ, что Норвичское образованіе новѣе Краснаго крага, какъ скоро въ первомъ число нынѣ живущихъ видовъ болѣе, чѣмъ во второмъ; а по послѣднимъ изслѣдованіямъ въ Норвичскомъ крагѣ находится ихъ 89%, тогда какъ въ Красномъ не болѣе 60%.

Изъ млекопитающихъ встрѣчается Mastodon; м-ръ Уайгэмъ въ Постаиккѣ, близъ Норвича, нашелъ кусокъ верхвей челюсти этого животнаго. Этотъ аидъ былъ также находимъ въ Красномъ крагѣ при Сöттонѣ и Феликстоу и до послѣдняго времени считался характервымъ для Верхняго Міоценоваго, или Фаллöнскаго яруса. Въ этомъ убѣжденіи и называя его, по авторитету профессора Оуэна, Mastodon angustidens, я выразилъ предположеніе, что эти остатки могли быть вымыты изъ болѣе древнихъ слоевъ и потомъ похоронены въ Норвичскомъ крагѣ совершенно такъже, какъ встрѣчающіяся иногда въ той же самой формаціи окаменѣлости Лондонской глины и Мѣла. Но докторъ Фальконеръ, посвятившій многіе годы на изученіе ископаемыхъ и современныхъ Proboscidea, показалъ, что найденные остатки принадлежатъ ископаемому виду, впервые открытому въ Оверни гг. Круазэ и Жоберъ, которые назвали его Mastodon arvernensis. Кювье не признавалъ этого вида, потому что въ рукахъ его были только весьма немногіе экземпляры изъ Оверни; онъ его смѣшивалъ съ M. angustidens. Въ настоя-

Фиг. 148.



Mastodon arvernensis. (Норвичскій крагъ. Постиккъ; найденъ также въ Красномъ крагѣ, см. стр. 268.) Третій колочный коренной зубъ, съ лѣвой стороны верхней челюсти; жевательная поверхность; въ нат. велич. Новый Пліоценъ.

щее время найдены полные скелеты обоихъ животныхъ и оказалось удобнымъ отнести ихъ къ двумъ различнымъ подъ-родамъ (sub-genera). Найденный въ крагѣ принадлежитъ къ Tetralophodon Фальконера—подъ-родъ, котораго извѣстно 5 видовъ и котораго названіе указываетъ на четыре

гридоаидные бугра, находящіеся на предпослѣднемъ настоящемъ коренномъ и на двухъ непосредственно впереди его сидящихъ зубахъ обѣихъ челюстей. Между тѣмъ M. angustidens, съ шестью другими видами, принадлежитъ къ подъ-роду Trilophodon, у котораго соотвѣтствующіе зубы имѣютъ по три такихъ бугра; этотъ видъ по Ларта и Фальконеру характеренъ для фалюнскаго яруса въ Турени, для мѣстности Сансанъ при подошвѣ Пиринеевъ и многихъ другихъ міоценовыхъ образованій.

Mast. arvernensis, говоритъ докторъ Фальконеръ, есть единственный видъ, найденный въ Англіи; кромѣ того онъ встрѣчается въ большомъ числѣ, вмѣстѣ съ Hippopotamus major, въ Пліоценовыхъ слояхъ долины Арно, равно какъ и въ отложеніяхъ того же времени въ Пьемонтѣ и близъ Монпелье, поэтому его можно считать характерной формой Пліоценовой формаціи Италіи, Франціи и вообще Европы.

Этотъ Mastodon никогда не былъ находимъ въ вышеописанныхъ (стр. 211) Кромерскихъ слояхъ, хотя многія млекопитающія этой последней формаціи, между прочимъ Elephas meridionalis, встрѣчаются въ Норичскомъ и Красномъ крагахъ. Относительно Норичскаго крага въ настоящее время извѣстно, что онъ содержитъ большее число нынѣ живущихъ раковинъ въ сравненіи съ вымершими, чѣмъ предполагали прежде, потому что многія изъ этихъ послѣднихъ, хотя въ небольшомъ числѣ находятся здѣсь, но очевидно были вымыты изъ Краснаго крага; въ тоже время другія раковины, дѣйствительно жившія въ эту эпоху и считавшіяся до сихъ поръ вымершими, были найдены живыми въ Британскихъ моряхъ, гдѣ онѣ стали только чрезвычайно рѣдки. По послѣднимъ изслѣдованіямъ м-ра Вудварда становится вѣроятнымъ, что вымершіе виды не превышаютъ 11%.

Чильзфордскіе слои. — Уже было сказано, что при Чильзфордѣ, близъ Вудбриджи, въ Суффолькѣ, Норичскій крагъ лежитъ на Красномъ крагѣ. Онъ здѣсь глинистаго состава и имѣетъ около 20 футовъ въ толщину. Гг. Прествичъ и Серлсъ Вудъ собрали здѣсь 23 вида раковинъ, изъ которыхъ только 2, Nucula Cobboldiae и Tellina obliqua принадлежатъ къ вымершимъ. Изъ другихъ, т. е. нынѣ живущихъ формъ, значительное число принадлежитъ къ сѣверной, а нѣкоторыя даже къ полярной фаунѣ; таковы: Leda lanceolata, Cardium groenlandicum, Lucina borealis, Cyprina islandica, Panopoea norvegica и Mya truncata. Есть уважительныя основанія думать, что Чильзфордскіе слои древнѣе упомянутаго выше Кромерскаго лѣса, и если мы возьмемъ въ

разсчетъ, что эти окаменѣлости встрѣчаются менѣе, чѣмъ въ восьмидесяти миляхъ отъ Лондона, подъ 52° с. шир., то получимъ въ этомъ фактѣ доказательство, что ледяная эпоха началась раньше конца Пліоценоваго Періода. *)

Брайдлингтонскіе слои.—При Брайдлингтонѣ, на берегу Іоркшира, близъ Фламбороу Гэдъ, подъ 54° с. шир., встрѣчается другое отложеніе, приблизительно того же времени, какъ Чильзфордскіе слои, а слѣдовательно точно также болѣе древнее, чѣмъ Кромерскій лѣсъ; но вмѣстѣ съ тѣмъ оно нѣсколько новѣе Норвичскаго крага, потому что содержитъ бóльшую пропорцію современныхъ раковинъ. Составъ этого образованія представляетъ пеструю смѣсь песку и глины съ гальками разнообразныхъ породъ, изъ которыхъ наиболѣе обыкновенны мѣлъ и кремень; цвѣтъ сходенъ съ цвѣтомъ Лондонской глины. Недавно м-ръ Вудвардъ, изучая коллекцію гг. Бинъ и Леккенли въ Скарбороу, прибавилъ 32 новые вида къ списку окаменѣлостей этой формаціи, такъ что число ихъ доходитъ теперь до 64; только четыре изъ нихъ, именно: Natica occlusa, Cardita analis, Nucula Cobboldiae и Tellina obliqua, принадлежатъ къ вымершимъ, что составляетъ 6% этихъ видовъ, а не 11%, какъ въ Норвичскихъ слояхъ на Ярѣ. Изъ всего числа 64 раковинъ 36 общи съ Норвичскимъ крагомъ, а 12 исключительно свойственны Брайдлингтонскимъ слоямъ, или, по крайней мѣрѣ, не были до сихъ поръ находимы ни въ одной Пліоценовой, или Ледяной формаціи Великобританіи. Но особенно замѣчательно то обстоятельство, что изъ 60 видовъ, которые остаются за исключеніемъ вымершихъ формъ, не менѣе 30 принадлежатъ къ обитателямъ полярной области, изъ которыхъ ни одинъ не встрѣчается южнѣе Британіи. Это тѣмъ болѣе поразительно, что Брайдлингтонъ лежитъ подъ 54° с. ш. Въ слѣдующей главѣ будетъ показано, что холодъ наступалъ постепенно: начавшись въ періодъ Бѣлаго крага, онъ постоянно возрасталъ въ періодъ Краснаго и еще болѣе — Норвичскаго, въ теченіе котораго произошло, быть можетъ, нѣсколько колебаній въ температурѣ. Охлажденіе, кажется, достигло въ Европѣ maximum въ Пост-пліоценовое время. Можно конечно замѣтить, что упомянутыя выше раковины Мöль-Трайфэнъ, найденныя на высотѣ почти 1400 футовъ выше уровня моря и подъ 50° с. ш., слѣдовательно почти подъ одной парал-

*) «Древность человѣка», пер. Ковал. ст. 201

лелью съ Брайдлингтономъ, не предполагаютъ столь значительнаго холода, какъ раковины этой послѣдней мѣстности, потому что только 11 формъ изъ 54, или 1/5 часть, принадлежатъ исключительно полярной фаунѣ, а не половина, какъ въ Брайдлингтонѣ; но фауна Мёль-Трайфэнъ не принадлежитъ къ эпохѣ величайшаго холода Ледянаго періода, какъ фауна слоевъ Эли и Эрроль при берегахъ Тэй и Фортъ (см. стр. 203).

Древніе Пліоценовые слои.

Красный крагъ въ Суффолькѣ.—Крагъ Суффолька, какъ уже было сказано, дѣлится на Верхній, или Красный, и Нижній, или Бѣлый. *)

По мнѣнію покойнаго Э. Форбса, встрѣчающіяся здѣсь раковины показываютъ, что эти слои отложились въ умѣренно-глубокомъ морѣ, большей частью отъ 15 до 25 саж., хотя въ нѣкоторыхъ, немногихъ мѣстахъ оно могло быть и глубже. Формація эта не можетъ быть названа береговой, потому что ея фауна указываетъ на разстояніе въ 40 или 50 миль отъ берега. Верхній, или Красный крагъ состоитъ главнымъ образомъ изъ кварцеваго песку съ примѣсью обыкновенно стертыхъ и нерѣдко раздробленныхъ раковинъ. Какъ песокъ, такъ и раковины отличаются интенсивнымъ ржавымъ или охровымъ цвѣтомъ, тогда какъ древнѣйшій крагъ, обыкновенно называемый Коралловымъ, бѣлъ. Толщина обѣихъ формацій не велика: Красный крагъ чаще не превосходитъ 40, а Коралловый рѣдко достигаетъ 20 футовъ; но ихъ важность опредѣляется не массой слоевъ и ихъ географическимъ распространеніемъ, а необыкновеннымъ богатствомъ окаменѣлостей, принадлежащихъ къ своеобразному типу, который можно считать характернымъ для органическаго міра Сѣверной Европы въ теченіе Древней Пліоценовой эры.

Относительное положеніе Краснаго крага въ Эссексѣ и подлежащихъ ему формацій Лондонской глины и Мѣла уже было изображено на фиг. 144. Каждый разъ, какъ оба древне-пліоценовые ярусы

*) См. статью E. Charlesworth, Esq.; London and Ed. Phil. Mag. № XXXVIII, p. 81, Aug. 1835.

встрѣчаются въ одной мѣстности, Красный крагъ лежитъ выше Бѣлаго, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ напр. въ изображенномъ на фиг. 149 и видѣнномъ мною въ 1839 г., не подлежитъ сомнѣнію, что древній или Коралловый ярусъ *b* подвергся размыванію прежде, чѣмъ верхній *a* былъ отложенъ. При *D* нетолько замѣчается явственный,

Фиг. 149.



Разрѣзъ близъ Ипсвича, въ Суффолькѣ.
a. Красный крагъ. *b*. Коралловый крагъ. *c*. Лондонская глина.

какъ-бы береговой, уступъ Кораллового крага въ 8 или 10 фут. вышиною, пробѣгающій въ направленіи СВ—ЮЗ, въ который упираются концы горизонтальныхъ слоевъ Краснаго крага, но даже этотъ уступъ нѣсколько нависъ надъ нижней частью послѣдней формаціи. Образующая его порода просверлена Pholas и полости впослѣдствіи выполнены пескомъ и совершенно закрыты вновь осажденными слоями. Такъ какъ древнѣйшій ярусъ, судя по окаменѣлостямъ, отложился въ болѣе глубокомъ морѣ (за 15, за 25 саженъ и глубже), то безъ сомнѣнія должно было совершиться поднятіе морскаго дна прежде, чѣмъ былъ размытъ упомянутый уступъ. Можно думать, что при такомъ значительномъ размываніи столь рыхлаго матеріала едвали могло обойтись безъ того, чтобъ многія окаменѣлости древней формаціи не попали во вновь отлагающійся крагъ, вслѣдствіе чего палеонтологи могутъ встрѣтить большія затрудненія при разрѣшеніи вопроса, какіе именно виды дѣйствительно принадлежатъ каждому изъ этихъ ярусовъ.

Красный крагъ, отложившійся въ болѣе мелкомъ морѣ, часто сходенъ по строенію съ песчаной отмелью: слои наклонены діагонально и плоскости наслоенія иногда направляются въ одной ограниченной мѣстности, какъ напр. близъ Бӧтлей, къ четыремъ главнымъ пунктамъ горизонта. Что такое строеніе, какъ здѣсь, такъ и во многихъ другихъ мѣстностяхъ, не зависитъ отъ совершившагося послѣ конкреціоннаго перемѣщенія частицъ, или распредѣленія окраски, доказывается положеніемъ плоскихъ обломковъ раковинъ, которые лежатъ здѣсь параллельно этимъ мелкимъ слоямъ.

Нѣкоторыя окаменѣлости, весьма распространенныя въ Красномъ крагѣ, никогда не были находимы въ Бѣломъ, или Коралловомъ; таковы напр. Fusus contrarius (фиг. 150), многіе виды Murex и Buccinum или Nassa (см. фиг. 151, 152); два послѣдніе рода совершенно отсутствуютъ въ Нижнемъ крагѣ.

Характерныя окаменѣлости Краснаго крага.

Фиг. 150.



Fusus contrarius.

Фиг. 151.



Purpura tetragona.

Фиг. 152.



Nassa granulata.

Фиг. 153.



Cypraea europaea.

Фиг. 150 уменьш. въ полов., остальныя въ нат. велич.

Многія изъ этихъ раковинъ встрѣчаются хорошо сохранившимися въ обрывахъ Уальтонъ-он-Нэзъ въ Эссексѣ; обрывы при Феликстоу содержатъ меньше раковинъ и притомъ большая часть послѣднихъ въ обломкахъ.

Изъ встрѣчающихся здѣсь рыбъ (кости и зубы), замѣчательна одна большая акула (Carcharodon), огромный, вымершій скатъ Myliobotes и многія другія формы, изъ которыхъ нѣкоторыя свойственны нашимъ странамъ, а другія принадлежатъ къ фаунѣ отдаленныхъ морей. Впрочемъ еще сомнительно, дѣйствительно ли всѣ эти формы принадлежатъ къ эпохѣ Краснаго крага. Возможно, что многія изъ нихъ попали сюда изъ болѣе древнихъ слоевъ, въ особенности изъ Нижней Міоценовой формаціи, которая будетъ описана въ ближайшей главѣ и которая такъ хорошо развита въ Бельгіи, тогда какъ въ Англіи уцѣлѣлъ отъ размыванія только небольшой ея отрывокъ (Гемпстедскіе слои Форбеса).

Многія изъ окаменѣлостей, находимыхъ въ Красномъ крагѣ, вымыты изъ еще болѣе древнихъ третичныхъ формацій, именно изъ Лон-

донской глины. Это замѣчаніе въ особенности относится къ одному изъ нижнихъ слоевъ, который уже давно употребляется въ земледѣліи, какъ удобреніе, потому что содержитъ скипки фосфорнокислой извести. Эти скипки часто содержатъ крабовъ и рыбъ, подобныхъ встрѣчающимся въ Лондонской глинѣ, что ясно обнаруживаетъ ихъ происхожденіе. Вмѣстѣ съ этими скипками (заключающими до 60% фосфорнокислой извести) встрѣчаются гальки кремня и песчаника — въ послѣднихъ попадаются ядра свойственныхъ крагу раковинъ — и большое число слуховыхъ костей кита. Зубы Mastodon arvernensis, одного вида носорога и одного тапира также были находимы въ этихъ слояхъ, разрабатываемыхъ близъ Феликстоу и въ другихъ мѣстахъ. Что касается до слуховыхъ костей китовидныхъ, то профессоръ Генслоу различилъ, между найденными при Феликстоу, два или три вида. По мнѣнію профессора Оуэна они принадлежатъ настоящимъ китамъ изъ семейства Balaenidae (фиг. 154). М-ръ Вудъ полагаетъ, что эти кости дѣйствительно относятся къ эпохѣ Краснаго крага или, если нѣтъ, то вымыты изъ разрушенныхъ слоевъ Коралловаго.

Фиг. 154.



Слуховая кость Balaenae emarginatae. Owen. Красный крагъ Феликстоу.

Бѣлый или Коралловый Крагъ. — Нижній, или Коралловый крагъ имѣетъ весьма ограниченное распространеніе, занимая пространство около 20 миль въ длину и 3 или 4 въ ширину, между рѣками Альдъ и Стуръ. Составъ его вообще мергельно-известковый— это масса раковинъ, мшанокъ *) и маленькихъ кораллов, мѣстами переходящая въ мягкій, строительный камень. Большія каменоломни при Сёдбурнѣ, близъ Орфорда, углубляющіяся до 50 фут. въ эту формацію, имѣющую здѣсь только-что описанный характеръ, еще не достигаютъ ея нижней границы. Въ нѣкоторыхъ окрестныхъ пунктахъ эта

*) Эренбергъ предложилъ въ 1831 г. названіе мшанки—Bryozoa—для особенной формы полиповъ, отличающейся двумя отверстіями пищеварительнаго канала, какъ у Eschara, Flustra, Retepora и другихъ зоофитовъ, обыкновенно причисляемыхъ къ кораллам, но нынѣ отнесенныхъ натуралистами къ моллюскамъ. Названіе Polyzoa, синонимъ Bryozoa, было кажется предложено въ 1830 г., слѣдовательно годомъ раньше, м-ромъ Томпсономъ, но не вошло въ такое употребленіе. У Anthozoa (Мильнъ-Эдварса и Гама), или у настоящихъ коралловъ пищеварительная полость имѣетъ только одно отверстіе.

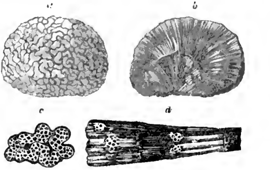
мягкая порода только прослоена твердымъ известникомъ и мшанки находятся здѣсь въ вертикальномъ положеніи, свойственномъ имъ при ростѣ.

Отъ изобилія этихъ мшанокъ, или кораллоидныхъ моллюсковъ Бѣлый, или **Коралловый** крагъ получилъ свое обыкновенное названіе, хотя настоящіе кораллы, въ смыслѣ принятаго нынѣ опредѣленія (Zoantharia), весьма рѣдки въ этой формаціи.

Отличіе окаменѣлостей Кораллового крага отъ окаменѣлостей Краснаго зависитъ частью отъ его большей древности, частью отъ иныхъ условій жизни въ тогдашнемъ морѣ. Роскошное развитіе морскихъ ежей, мшанокъ и удивительное разнообразіе твердо-покровныхъ предполагаютъ глубокую и покойную воду; тогда какъ Красный крагъ могъ отлагаться на томъ же мѣстѣ, но послѣ обмелѣнія моря. Между тѣмъ климатъ сталъ нѣсколько холоднѣе и нѣкоторые зоофиты, процвѣтавшіе въ первый періодъ, исчезли, такъ что фауна Краснаго крага явилась съ характеромъ болѣе близкимъ къ населенію нашихъ сѣверныхъ морей, какъ это показываетъ значительное развитіе извѣстныхъ формъ изъ родовъ Fusus, Buccinum, Purpura и Trochus, которые свойственны высшимъ широтамъ; въ Нижнемъ крагѣ онѣ отсутствуютъ, или, по крайней мѣрѣ, въ высшей степени малочисленны.

Нѣкоторые кораллы и мшанки Нижняго крага въ Суффолькѣ принадлежатъ къ родамъ, въ настоящее время не существующимъ и от-

Фиг. 155.

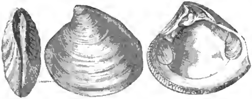


Fascicularia aurantium, Milne Edw. Семейство Tubuliporidae того же автора.
Вымершій родъ мшанокъ изъ Нижняго или Коралловаго крага въ Суффолькѣ.

a. Наружный видъ.
b. Вертикальный разрѣзъ.
c. Увеличенная часть наружной поверхности.
d. Увеличенная часть вертикальнаго разрѣза, показывающая длинныя, тонкія прямыя трубки, соединенныя въ коническіе пучки.

личающимся своеобразной организацiей; примѣромъ можетъ служить одинъ изъ многихъ шаровидныхъ формъ, представленная въ близстоящей фигурѣ (155). Большое число и разнообразiе этихъ зоофитовъ указываютъ на равномѣрность климата и отсутствiе сильнаго зимняго холода. Съ другой стороны, преобладанiе сѣверныхъ формъ моллюсковъ, какъ Glycimeris, Cyprina и Astarte, свидѣтельствуетъ, что жаръ также не достигалъ значительной степени. Къ послѣднему изъ названныхъ родовъ (см. фиг. 156) принадлежитъ до 14 встрѣчающихся здѣсь видовъ; многiе изъ нихъ попадаются въ большомъ числѣ экземпляровъ и

Фиг. 156.



Astarte (Crassina, Lam.); видъ общiй Верхнему и Нижнему крагамъ.
Astarte Omalii, Lajonkaire; Синонимъ A. bipartita, Sow. Min. Con. T. 521, ф. 3; очень замѣчательный видъ; весьма характеренъ для Кораллового крага въ Суффолькѣ.

роды, свойственные жаркому климату, какъ напр. Conus, Oliva, Mitra, Fasciolaria, Crassatella и др., здѣсь совершенно отсутствуютъ. Cypraeae (фиг. 153) весьма малорослы и притомъ принадлежатъ къ от-

Фиг. 157.



Voluta Lamberti, молодой экземпляръ; Коралловый и Красный крагъ.

Фиг. 158.



Pyrula reticulata, Lam. Коралловый крагъ, Рамсгольтъ.

Фиг. 159.



Temnechinus excavatus, Forbes; Temnopleurus excavatus, Woodward. Коралловый крагъ. Рамсгольтъ.

дѣлу (Trivia), нынѣ обитающему въ менѣе теплыхъ странахъ. Какъ на исключеніе можно смотрѣть на одинъ большой видъ Volutae, V. Lamberti (фиг. 157); впрочемъ и онъ хорошо отличается отъ другихъ формъ того же рода, принадлежащихъ тропикамъ и, подобно нынѣ живущей Voluta Magellanica, могъ обитать внѣ жаркаго пояса.

Достойно замѣчанія, что при Сѣттонѣ встрѣчается одинъ видъ Lingulae (см. фиг. 160), тогда какъ нынѣ эти Brachiopoda живутъ, кажется, исключительно въ экваторіальныхъ широтахъ. Тоже самое, во съ еще большей увѣренностью, можно сказать объ одномъ видѣ Pyrula, который Вудвардъ считаетъ тожественнымъ съ Pyrula reticulata (фиг. 158), обитающей нынѣ въ Индѣйскомъ океанѣ. Въ Красномъ и Коралловомъ крагахъ Суффолька находится также одинъ особенный родъ иглокожихъ, названный профессоромъ Форбесомъ Temnechinus (фиг. 159); единственный нынѣ живущій видъ этого рода встрѣчается въ Индѣйскомъ океанѣ.

Профессоръ Форбесъ сдѣлалъ очень интересный выводъ изъ тщательнаго сравненія британскихъ раковинъ Древне-пліоценоваго и Современнаго періодовъ. Онъ показалъ, что въ теченіе Ледяной эпохи, отдѣляющей время краговъ отъ нашего времени, многія раковины, прежде поселившіяся въ умѣренномъ поясѣ, снова отодвинулись во избѣжаніе неблагопріятнаго климата на югъ. Э. Форбесъ составилъ списокъ пятидесяти раковинъ, которыя обитали британскія моря въ періодъ образованія Кораллоаго и Краснаго краговъ и точно также живутъ у насъ въ настоящее время, но совершенно отсутствовали въ Ледяную эпоху; слѣдовательно, послѣ отступленія къ югу, на время Ледянаго періода, эти животныя снова подвинулись къ сѣверу. Такое мнѣніе подтверждается тѣмъ, что всѣ эти 50 видовъ встрѣчаются въ Новыхъ Пліоценовыхъ отложеніяхъ Сициліи, Южной Италіи и Греческаго Архипелага, гдѣ они могли пользоваться, въ эпоху плававшихъ въ Британіи льдовъ, тѣмъ климатомъ, который нынѣ свойственъ Сѣверной Европѣ. *)

Въ слѣдующей таблицѣ, составленной для меня Самюэлемъ Вудвардомъ, приведены результаты сравненія раковинъ, встрѣчающихся въ крагахъ и описанныхъ Э. Вудомъ въ его прекрасной монографіи британскихъ пліоценовыхъ окаменѣлостей. Списокъ раковинъ Норвичскаго

*) E. Forbes, Mem. Geol. Survey Gr. Brit., vol. I, p. 386.

крага былъ исправленъ и дополненъ Вудвардомъ. Таблица эта ясно показываетъ охлажденіе климата Англіи, которое постепенно усиливалось со времени древнихъ до наиболѣе новыхъ пліоценовыхъ отложеній; это охлажденіе было выведено еще въ 1846 г. Э. Форбесомъ при изученіи раковинъ крага. *)

Число извѣстныхъ видовъ морскихъ моллюсковъ въ трехъ Пліоценовыхъ формаціяхъ Англіи, называемыхъ Норвичскимъ, Краснымъ и Коралловымъ крагами. **)

Brachiopoda	6
Conchifera	210
Gasteropoda	220
Всего	436

Распредѣленіе вышеупомянутыхъ морскихъ моллюсковъ.

Въ Норвичскомъ крагѣ	110,	изъ нихъ 34	свойственны только этой формаціи.
» Красномъ »	219,	» » 43	» »
» Коралловомъ »	317,	» » 188	» »

Виды общіе

Норвичскому и Красному крагамъ безъ Кораллового	42
Норвичскому и Коралловому безъ Краснаго	3
Красному и Коралловому безъ Норвичскаго	103
Норвичскому, Красному и Коралловому	31 ***)

Отношеніе современныхъ видовъ къ вымершимъ.

	Современные	Вымершіе	Процентъ современныхъ.
Въ Норвичскомъ крагѣ	98	12.	89
» Красномъ »	132	87.	60
» Коралловомъ »	165	152.	52

*) Mem. of Geol. Survey, London, 1846, p. 391.

**) Въ число раковинъ Норвичскаго крага здѣсь не включены 25 видовъ, свойственныхъ Брайдлингтонскимъ слоямъ (стр. 198.)

***) Это число 31 должно быть прибавляемо къ вышестоящимъ цифрамъ 42, 3 и 103, если мы хотимъ получить полное число общихъ видовъ для каждой изъ трехъ комбинацій краговъ.

Современные виды, нынѣ въ британскихъ моряхъ не живущіе.

	сѣверные	южные.
Въ Норвичскомъ кракѣ	15	0
« Красномъ »	11	19
« Коралловомъ »	1	28

Въ этотъ списокъ не включены раковины Ледяного періода, т. е. такихъ образованій, какъ на Клэйдѣ, при Эрроль, Эли, Мёль-Трайфэнъ (стр. 203 и 211) и вообще всѣхъ британскихъ формацій, болѣе новыхъ, чѣмъ Норвичскій крагъ. Опущены здѣсь также наземные и прѣсноводные моллюски, а равно нѣкоторыя раковины изъ Лондонской глины и другіе сомнительные виды.

Бо́льшая часть современныхъ морскихъ видовъ, включенныхъ въ эти таблицы, живетъ въ британскихъ моряхъ до настоящаго времени, но ихъ относительное изобиліе измѣнилось, такъ что обыкновеннѣйшія раковины крага нынѣ чрезвычайно рѣдки, напр. Buccinum Dalei; въ то же время другія, рѣдко встрѣчающіяся въ ископаемомъ состояніи, нынѣ весьма обыкновенны; таковы: Murex erinaceus и Cardium echinatum.

Послѣдняя таблица показываетъ замѣтное измѣненіе климата въ теченіе трехъ послѣдовательныхъ періодовъ: въ Коралловомъ крагѣ находится 28 южныхъ раковинъ, въ числѣ которыхъ 26 средиземныхъ и одинъ вест-индскій видъ (Erato Maugeriae). Изъ нихъ только 13 встрѣчаются въ Красномъ крагѣ, гдѣ къ нимъ присоединяются 3 новые южные вида и всѣ вмѣстѣ исчезаютъ въ Норвичскихъ слояхъ. Съ другой стороны, Коралловый крагъ содержитъ только 2 раковины, тѣсно родственныя съ нынѣ живущими сѣверными формами, именно: Admete и Limopsis; тогда какъ въ Красномъ крагѣ, какъ видно изъ таблицы, находится 11 сѣверныхъ видовъ, которые всѣ продолжаются и въ Норвичскомъ крагѣ, гдѣ къ нимъ присоединились еще 4 полярныя формы. Такимъ образомъ мы имѣемъ хорошее доказательство постояннаго охлажденія британскаго климата въ теченіе Плioценоваго періода. Присутствіе сѣверныхъ раковинъ не можетъ быть объясняемо тѣмъ, что онѣ обитали въ очень глубокихъ мѣстахъ моря, потому что нѣкоторыя изъ нихъ, напр. Tellina calcarea (=Tellina obliqua) и Astarte borealis (многочисленныя экземпляры, нерѣдко съ обѣими створками, еще соединенными связкой), встрѣчаются вмѣстѣ съ береговыми формами, каковы: Mya arenaria и Littorina rudis, такъ что ихъ совмѣстное

обитаніе въ мелководьяхъ не подлежитъ сомнѣнію. Впрочемъ, простое указаніе на 12 сѣверныхъ видовъ еще не даетъ полнаго понятія о сѣверномъ характерѣ Норвичскаго крага: для конхіолога особенно убѣдительно преобладаніе такихъ родовъ и видовъ, какъ Rhynchonella psittacea, Tellina calcarea, Astarte borealis, Scalaria groenlandica и Fusus carinatus. Подобнымъ образомъ присутствіе родовъ Pyrula, Columbella, Terebra, Cassidaria, Pholadomya, Lingula, Discina и нѣкоторыхъ другихъ сообщаетъ Коралловому крагу характеръ южный.

Холодъ, постепенно увеличивавшійся со времени Кораллового крага до Норвичскаго, продолжалъ возрастать и послѣ отложенія этой послѣдней формаціи, хотя, быть можетъ, не безъ нѣкоторыхъ колебаній температуры, пока достигъ maximum напряженія въ такъ-называемую Ледяную эпоху. Морская фауна этого послѣдняго времени въ Ирландіи и Шотландіи заключаетъ виды моллюсковъ, нынѣ живущіе близъ Гренландіи и въ иныхъ моряхъ, лежащихъ далеко на сѣверъ отъ тѣхъ мѣстъ, въ которыхъ мы находимъ ихъ ископаемые остатки.

Антверпенскій крагъ.—Въ окрестностяхъ Антверпена и по берегамъ Шельды, ниже этого города, давно извѣстны слои, одновременные Красному и Коралловому крагамъ Суффолька. До 1851 г., когда я посѣтилъ Антверпенъ, гг. де-Валь, Нистъ и другіе собрали болѣе 200 видовъ моллюсковъ, изъ которыхъ $^2/_3$ были признаны Вудомъ за тожественные съ Суффолькскими. Онъ нашелъ между ними Lingula Dumortieri, Nyst (фиг. 160), которую я встрѣчалъ въ большомъ числѣ экземпляровъ въ ярусѣ, названномъ де-Валемъ Среднимъ крагомъ. Болѣе половины раковинъ Антверпенскихъ отложеній сходны съ нынѣ живущими и притомъ большая часть ихъ принадлежитъ къ фаунѣ нашихъ сѣверныхъ морей, хотя встрѣчаются и нѣкоторые Средиземные виды. Я нашелъ также въ Верхнемъ Антверпенскомъ крагѣ большое число костей китовидныхъ изъ родовъ Balaenoptera и Ziphius. Поверхность этихъ костей не обтерта, слѣдовательно, онѣ не вымыты изъ болѣе древнихъ слоевъ, откуда я могъ заключить, что животныя, которымъ онѣ принадлежали, существовали одновременно съ сопровождающими ихъ моллюсками. *)

Фиг. 160.



Lingula Dumortieri, Nyst. Антверп. и Суфф. крагъ.

*) Lyell on Belgian Tertiaries, Quart. Journ. Geol. Soc., 1852, 282.

Бельгійскіе геологи различаютъ въ Антверпенскомъ крагѣ три яруса. Верхній или Желтый крагъ, въ которомъ до 1852 г., когда я напечаталъ списокъ окаменѣлостей этихъ формацій, былъ извѣстенъ 81 видъ раковинъ; Средній крагъ, изъ котораго было добыто 94 вида; наконецъ Нижній, или Черный крагъ съ 65 видами раковинъ. Этотъ послѣдній ярусъ обязанъ своимъ имевемъ темному цвѣту большей части песка, который состоитъ изъ черноватыхъ зеренъ глауконита.

Нельзя сомнѣваться, что два первые яруса принадлежатъ къ Древней Пліоценовой формаціи: Желтый крагъ содержитъ около 60% современныхъ видовъ, Средній, или Сѣрый крагъ около 50%. Очень ясна также ихъ тѣсная связь съ Краснымъ и Коралловымъ крагами Суффолька, потому что, изъ 52 раковинъ Верхняго, или Желтяго крага и 94 Средняго, только 7 видовъ не находятся въ британскихъ формаціяхъ того же періода. Какъ и слѣдовало ожидать, Верхній Антверпенскій крагъ болѣе сходенъ съ англійскимъ Краснымъ крагомъ, а раковины Средняго Антверпенскаго яруса больше соотвѣтствуютъ Древнему, или Коралловому крагу Суффолька.

Что касается Нижняго, или Чернаго крага, то здѣсь мы уже приближаемся къ границѣ Древней Пліоценовой формаціи и начинаемъ переходить въ Міоценовую. Только $^2/_3$ окаменѣлостей сходны съ раковинами Коралловаго крага и, быть можетъ, менѣе половины видовъ тожественны съ нынѣ живущими. Эта формація представляетъ какъ-бы первое звѣно той хронологической цѣпи, по которой мы постепенно передвигаемся къ Верхней Міоценовой формаціи Бельгіи, описанной въ слѣдующей главѣ.

Нормандія. — Въ 1840 г. я наблюдалъ близъ Валонь, въ Нормандіи, небольшое скопленіе раковинъ, сходныхъ съ находимыми въ Суффолькскомъ крагѣ. Такія же раковины встрѣчаются при Сен-Жоржъ-Боонъ и во многихъ пунктахъ, на разстояніи нѣсколькихъ льё къ югу отъ Карантана; но далѣе на югъ эти отложенія никогда не были наблюдаемы.

Древняя Пліоценовая формація въ Италіи.

Подапеннинскіе слои.—Апеннины, какъ извѣстно, состоятъ главнымъ образомъ изъ вторичныхъ формацій и образуютъ вѣтвь Лигурійскихъ Альпъ, пробѣгающую по срединѣ Итальянскаго полуострова. У подошвы этихъ горъ, по обѣ стороны, т. е. къ Адріатическому и Средиземному

морямъ, находится система третичныхъ слоевъ, которая обыкновенно образуетъ рядъ низменыхъ холмовъ, занимающихъ пространство между древнѣйшей, осевой частью горъ и моремъ. Первый итальянскій геологъ, подробно описавшій эту формацію, былъ, какъ уже сказано выше (стр. 242), Брокки, давшій ей названіе Поддапеннинской. Къ этой формаціи причислилъ онъ всѣ третичные слои Италіи отъ Пьемонта до Калабріи; онъ замѣтилъ, что всѣ они имѣютъ много общаго въ минеральномъ характерѣ: состоятъ обыкновенно изъ свѣтлобураго, или голубаго мергеля, прикрытаго желтоватымъ известковистымъ пескомъ и гравіемъ. Кромѣ того, Брокки наблюдалъ, что нѣкоторые виды ископаемыхъ раковинъ свойственны этимъ отложеніямъ во всѣхъ мѣстностахъ Италіи.

Однако, въ настоящее время, мы имѣетъ достаточно доказательствъ, что хотя Поднпеннинскіе слои Брокки состоятъ главнымъ образомъ изъ древне-пліоценовыхъ отложеній, но отчасти принадлежатъ какъ болѣе древнимъ, такъ и болѣе новымъ третичнымъ формаціямъ. Напримѣръ: слои Суперга, близъ Турина, Міоценовые; при Асти, Пармѣ и Сьеннѣ—Древне-пліоценовые; въ тоже время, раковины, встрѣчающіяся въ лежащемъ выше желтомъ пескѣ послѣдней изъ названныхъ мѣстностей, подходятъ ближе къ современой фаунѣ Средиземнаго моря и могутъ быть Новыми Пліоценовыми.

Мы видѣли, что большая часть древне-пліоценовыхъ раковинъ Суффолька, изъ числа принадлежащихъ къ нынѣ живущимъ видамъ, тожественны съ обитающими теперь въ британскихъ моряхъ, хотя нѣкоторыя изъ нихъ принадлежатъ къ Средиземнымъ видамъ, и небольшое число (впрочемъ, даже родовыхъ типовъ)—къ обитателямъ еще болѣе теплаго климата. Вслѣдствіе этого можно ожидать, что между окаменѣлостями соотвѣтствующаго періода въ странахъ, принадлежащихъ къ Средиземному морю, мы встрѣтимъ виды и роды, обыкновенно характеризующіе низшія широты. Дѣйствительно, въ относящихся къ этому періоду мергеляхъ, при Асти, Пармѣ, Сьеннѣ, въ нѣкоторыхъ частяхъ Тосканы и Папской области, мы встрѣчаемъ роды Conus, Cypraea, Strombus, Pyrula, Mitra, Fasciolaria, Sigaretus, Delphinula, Ancillaria, Oliva, Terebellum, Terebra, Perna, Plicatula и Corbis, изъ которыхъ одни исключительно принадлежатъ тропическимъ морямъ, другіе являются въ такомъ числѣ видовъ, или съ такой величиной экземпляровъ, которые тоже несвойственны формамъ Средиземнаго моря.

Числовое отношеніе нынѣ живущихъ видовъ къ вымершимъ, какъ сообщилъ мнѣ профессоръ Понци въ 1857 г., также неодинаково для одной и той же мѣстности (а именно неподалеку отъ Рима), смотря по тому, какой слой будемъ мы обслѣдовать въ этой системѣ налегающихъ другъ на друга мергелей и песковъ.

Классификація этихъ многочисленныхъ отложеній Пліоценоваго періода и отдѣленіе ихъ отъ Міоценовыхъ представляютъ трудъ, для выполненія котораго потребуется еще много лѣтъ и который дастъ лучшую оцѣнку искусства итальянскихъ геологовъ.

Говоря о Новомъ Пліоценовомъ образованіи въ верхней долинѣ Арно, я уже замѣтилъ, что подъ пескомъ и конгломератомъ, съ остатками Elephas meridionalis и другихъ, сопровождающихъ его четвероногихъ, лежитъ горизонтальная и согласно напластованная система древнѣйшихъ слоевъ, которую можно отнести къ Древней Пліоценовой формаціи. Она состоитъ изъ голубой глины съ прослойками лигнита и содержитъ остатки флоры, которая, вопервыхъ, богаче, чѣмъ свойственная Новой Пліоценовой формаціи, вовторыхъ, болѣе этой послѣдней удалена отъ современной растительности Европы. Въ ней встрѣчается также большое число видовъ, общихъ съ предшествовавшимъ Міоценовымъ періодомъ. Въ числѣ явноцвѣтныхъ Годенъ упоминаетъ роды: Pinus, Glyptostrobus, Taxodium, Sequoia, Ilex, Quercus, Prunus, Platanus, Alnus, Ulmus, Ficus, Laurus, Persea, Oreodaphne (фиг. 161), Cinnamomum, Cassia; Acer, Juglans, Betula, Rhamnus, Carya, Rhus, Smilax, Sassafras, Psoralea и нѣкоторые другіе.

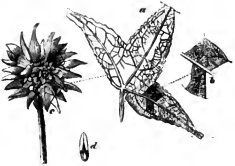
Эта комбинація растеній указываетъ на теплый климатъ, хотя не столь близкій къ подтропическому, какъ флора Верхняго Міоценоваго періода, къ которому мы сейчасъ перейдемъ.

Разысканія Годена и маркиза Строцци, произведенныя въ другой части Тосканы, при Монтаджоне, между рѣками Эльза и Эвола, пролили много свѣта на характеръ растительности этого періода. Въ числѣ другихъ растеній здѣсь встрѣчается Oreodaphne Heerii, Gaud. (см. фиг. 161), которая вѣроятно есть только измѣненіе Oreodaphne foetens, называемаго на Мадерѣ тиль; на этомъ островѣ и на островахъ Канарскихъ этотъ лавръ составляетъ значительную часть туземной древесной растительности. На ископаемыхъ экземплярахъ, при развѣтвленіи первичныхъ листовыхъ жилокъ, наблюдаются точно такія

Фиг. 161



Фиг. 162.



Oreodaphne Heerii. Листъ уменьшенъ въ 1/3. *)
Liquidambar europaeum var. trilobatum, A. Br. (иногда четырехъ-лопастный, чаще пяти-лопастный).—Оенингенъ.
a. Листъ уменьшенъ въ 1/2. c. Плодъ въ нат. велич.
b. Часть его въ нат. велич. d. Сѣмя въ н. в.

же железки или бугорки, какъ на листьяхъ современнаго лавра Мадеры. **)

Другое растеніе, также указывающее на болѣе теплый климатъ, есть Liquidambar europaeum, A. Br. (фиг. 162), близкій къ Liquidambar Styraciflииm, L., который растетъ въ южныхъ штатахъ Сѣверной Америки, по берегамъ Мексиканскаго залива.

Такъ какъ листья очень близки къ американскому виду, а плоды, по замѣчанію Геера, довольно малы и болѣе сходны съ сирійскимъ Liquidambar orientale, то возможно, что ископаемая форма, согласно съ ученіемъ объ измѣненіи видовъ, есть первоначальный типъ, отъ котораго произошли оба современные вида. При этомъ слѣдуетъ замѣтить, что существуютъ другія формы Liquidambar, съ предыдущими несходныя, напримѣръ видъ, растущій на Явѣ. По Гееру, ископаемый видъ встрѣчается какъ въ Древнихъ Пліоценовыхъ, такъ и Новыхъ Міоце-

*) Feuilles fossiles de la Toscane. Gaudin et Strozzi. Planche II. fig. 3.
**) Contributions à la Flore fossile Italienne. Gaudin, p. 22.

ноныхъ обрвзованіяхъ; но въ современной европейской флорѣ не существуетъ и самый родъ Liquidambar.

Въ голубомъ мергелѣ различныхъ мѣстностей Тосканы, въ которомъ погребены остатки помянутой флоры, нвйдены 36 видовъ морскихъ моллюсковъ; изъ нихъ 16, по Карлу Мвйеру, принадлежатъ къ нынѣ живущимъ видамъ.

Арало-Каспійскія образованія.—Это названіе было дано Мёрчисономъ и де-Вернёлемъ известняку и сопровождающимъ его песчанымъ слоямъ прѣсноводно-морскаго происхожденія, которые занимаютъ обширныя пространства близъ Каспійскаго, Азовскаго и Аральскаго морей, а частью также по сѣверному и западному прибрежьямъ Черного моря. Встрѣчающіяся здѣсь раковины частью прѣсноводныя, Paludina, Neritina и другія, частью морскія, изъ семейства Cardiaceae и Mytili. Виды, по большей части, тожественны съ нынѣ живущими въ Каспійскомъ морѣ; тѣ же, которые несходны съ ними, болѣе аналогичны формамъ, встрѣчающимся во внутреннихъ моряхъ Азіи, чѣмъ живущимъ въ океанѣ. Мѣстами известнякъ достигаетъ высоты нѣсколькихъ сотъ футовъ надъ уровнемъ моря и свидѣтельствуетъ о существованіи здѣсь, въ прежнее время, обширнаго пространства солоноватой воды, площадь котораго не уступала Средиземному морю, или даже превосходила его.

Пропорція современныхъ видовъ, сходныхъ съ нынѣ живущими въ Каспійскомъ морѣ, столь значительна, что названные выше геологи нисколько не сомнѣваются въ принадлежности этой формаціи, называемой ими также «Степнымъ Известнякомъ», къ Пліоценовому періоду. *)

*) Geol. of Russia. p. 279.

ГЛАВА XIV.

МІОЦЕНОВЫЙ ПЕРІОДЪ.

Верхніе Міоценовые слои во Франціи.—Туринскіе Фалюны.—Глубина моря и береговой характеръ фауны.—Тропическія формы моллюсковъ.—Пропорція современныхъ видовъ.—Большая древность Фалюновъ въ сравненіи съ Суффолькскимъ Крагомъ.—Видоизмѣненія Volutan Lamberti, свойственныя Фалюнамъ и Крагу.—Принадлежность однихъ и тѣхъ же видовъ разнымъ геологическимъ періодамъ.—Нижніе Міоценовые слои во Франціи.—Замѣчанія о классификаціи и о разграниченіи Міоценовыхъ и Эоценовыхъ слоевъ.—Отношеніе Песчаника Фонтенбло къ Фалюнамъ и Грубому Известняку.—Нижкіе Міоценовые слои центральной Франціи.—Озерная формація въ Оверни.—Известнякъ съ Phryganea.—Ископаемыя млекопитающія въ Лимань-д'Оверни.—Прѣсноводныя образованія въ Канталѣ.—Ихъ сходство съ Бѣлымъ Мѣломъ.—Доказательства постепенности отложеній.—Міоценовые слои Бордо и другихъ мѣстностей южной Франціи.—Верхній Міоценовый ярусъ въ департаментѣ Жеръ.—Dryopithecus.—Бельгійскія и Британскія Міоценовыя формаціи.—Эдгемскіе слои близъ Антверпена.—Діестскій песокъ въ Бельгіи и современный ему желѣзистый песокъ Сѣвернаго Доуна.—Верхній Міоценъ въ Бельгіи.—Больдербергъ.—Нижній Міоценъ Клейнъ-Спанена.—Гемпстедскіе слои на островѣ Уайтъ.—Лигнитъ Бовэй-Трэсэй въ Девоништрѣ.—Слои съ растеніями на островѣ Мёлль.—Міоценовыя формаціи въ Германіи.—Майнцскій бассейнъ.—Верхній Міоценъ Вѣнскаго бассейна.—Нижній Міоценъ въ Кроаціи.—Ископаемыя перепончатокрылыя.—Олигоценъ проф. Бэйриха.—Міоценовая формація въ Италіи.

Міоценовые слои во Франціи.—Верхне-міоценовые Фалюны въ Турени.—Міоценовыя формаціи.

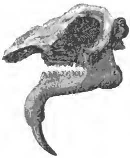
Слѣдуя принятому нами порядку изложенія, мы переходимъ теперь къ тѣмъ слоямъ, которые называются многими геологами «Средними

Третичными» и для которыхъ я предложилъ, въ 1833 г. названіе Міоценовыхъ, принявъ за типъ ихъ Луврскіе Фалюны.

Въ настоящее время я буду называть Фалюнскій ярусъ—Верхнимъ Міоценовымъ, чтобъ отличить его отъ другаго, Нижняго Міоценоваго образованія. Послѣднее было мною описано, въ первомъ изданіи этого сочиненія, подъ именемъ Верхняго Эоцена; но въ этой и слѣдующей главѣ я подробно изложу читателю основанія, заставившія меня измѣнить классификацію. Провинціальное названіе фалюны (faluns) даю французскими земледѣльцами раковистому песку и мергелю, покрывающему поверхность большей части Турэни и употребляемому здѣсь, подобно Суффолькскому Крагу въ Англіи, для удобренія нѣкоторыхъ почвъ. Отдѣльныя массы Фалюнъ встрѣчаются на всемъ пространствѣ отъ устья Луары, или окрестностей города Нанта, до страны, простирающейся на югъ отъ Тура. Они находятся также при Понлевуа на рѣкѣ Шеръ, около 70 миль выше ея впаденія въ Луару, или около 30 миль къ юго-востоку отъ Тура. Тѣ же самыя отложенія, во съ другимъ минеральнымъ характеромъ, обнаружены кромѣ того въ Бретани, при городкахъ Динанъ и Реннъ. Я посѣтилъ всѣ эти мѣстности и убѣдился, что слои на Луарѣ состоятъ главнымъ образомъ изъ песку и мергеля, содержащихъ раковины и кораллы, то цѣльные, то изломанные на мелкіе куски, то просто обтертые. Въ нѣкоторыхъ пунктахъ, напр. при Дуэ (департаментъ Мэнъ-э-Луаръ), въ десяти миляхъ къ юго-западу отъ Сомюръ, эта формація представляетъ мягкій, строительный камень, состоящій главнымъ образомъ изъ аггрегата изломанныхъ раковинъ, мшанокъ, корралловъ и иглокожихъ, соединенныхъ известковымъ цементомъ; эта порода имѣетъ большое сходство съ Коралловымъ Крагомъ при Альдбороу и Сёдборнѣ въ Суффолькѣ. Прерывающаяся масса Фалюнъ имѣетъ незначительную толщину, рѣдко превосходящую 50 футовъ, и на пространствѣ между Солонь и моремъ лежитъ на различныхъ древнихъ формаціяхъ, именно: на Гнейсѣ, глинистомъ Сланцѣ, разнообразныхъ вторичныхъ породахъ, включая сюда и мѣлъ, наконецъ на верхнемъ прѣсноводномъ известнякѣ третичнаго парижскаго бассейна, который, какъ замѣчено на стр. 242, простирается непрерывно отъ бассейна Сены до бассейна Луары.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, какъ при Луансъ, къ югу отъ Тура, раковины отличаются пятнами ржаваго цвѣта, довольно сходными съ наблюдаемыми въ Красномъ Крагѣ Суффолька. Большая часть видовъ—морскіе; есть впрочемъ нѣсколько рѣчныхъ и наземныхъ. Изъ послѣд-

Фиг. 162. a.



Dinotherium giganteum, Kaup.

нихъ самый многочисленный — Helix turonensis (фиг. 45, стр. 41). Попадающіеся здѣсь остатки млекопитающихъ принадлежатъ къ родамъ Dinotherium (фиг. 162, в), Mastodon, Rhinoceros, Hippopotamus, Chaeropotamus, Dichobune, Cervus и др.; вмѣстѣ съ ними встрѣчаются также нѣкоторыя ластоногія: ламантинъ, моржъ, тюлень, дельфинъ, всѣ—вымершихъ видовъ.

Проф. Э. Форбесъ, обслѣдовавъ собранныя мною въ этой формаціи раковины, выразилъ убѣжденіе, что слои эти отлагались или на самомъ берегу, или, по крайней мѣрѣ, при уровнѣ отлива и частью на самыхъ незначительныхъ глубинахъ, не превосходившихъ 10 сажень ниже послѣдняго уровня. Моллюски Фалюнъ несутъ на себѣ болѣе береговой характеръ, чѣмъ фауна Краснаго и Кораллового Крага въ Суффолькѣ, и указываютъ на болѣе мелководное море. Отъ фауны Суффолькскаго Крага отличаются они кромѣ того тѣмъ, что свидѣтельствуютъ о не-европейскомъ климатѣ: мы находимъ между ними 7 видовъ Cypraea, изъ которыхъ нѣкоторые превосходятъ величиной представителей этого рода, нынѣ живущихъ въ Средиземномъ морѣ, и большое число формъ, принадлежащихъ къ родамъ Oliva, Ancillaria, Mitra, Terebra, Pyrula, Fasciolaria и Conus. Послѣдній родъ встрѣчается здѣсь въ числѣ 8 видовъ, изъ которыхъ нѣкоторые весьма значительныхъ размѣровъ, тогда какъ единственный, нынѣ живущій европейскій видъ—очень малъ. Точно также родъ Nerita и многіе другіе являются въ формахъ, характерныхъ для экваторіальныхъ морей и весьма несходныхъ съ Средиземными. Эти доказательства теплаго климата говорятъ въ пользу древнѣйшаго образованія Фалюнъ сравнительно съ Суффолькскимъ Крагомъ, что совершенно согласно съ меньшей пропорціей нынѣ живущихъ моллюсковъ въ фаунѣ Фалюнской формаціи.

Изъ 290 видовъ раковинъ, собранныхъ мною въ 1840 г. при Понлевуѣ, Луансъ, Босса и другихъ деревняхъ, лежащихъ въ 20 миляхъ къ югу отъ Тура, также при Савиньé, въ 15 миляхъ къ сѣверо-западу отъ этого города, только 72 оказались тожественны съ современными формами, что составляетъ 25 на 100. Большая часть

этихъ 290 видовъ общи всѣмъ мѣстностямъ; наблюдаемыя въ отдѣльныхъ пунктахъ особенности фауны не выходятъ изъ предѣловъ того различія, которое мы обыкновенно встрѣчаемъ въ разныхъ бухтахъ одного и того же моря.

Все число Фалöнскихъ моллюсковъ въ моей коллекціи равняется 302; изъ нихъ, по мнѣнію Вуда, только 45 встрѣчается въ Суффолькскомъ Крагѣ. Изъ 43 коралловъ—включая сюда какъ Zoantharia, такъ и Bryozoa—опредѣленныхъ Лонсдалемъ и собранныхъ мною при Дуэ и въ другихъ, названныхъ выше мѣстахъ, 7 видовъ (одинъ изъ нихъ Zoantharia) тождественны съ Суффолькскими. Съ нынѣ живущими сходенъ только одинъ видъ; но при этомъ слѣдуетъ замѣтить, что, несмотря на новѣйшія работы Дэна, Мильнъ-Эдвардса, Гейма и Лонсдэля, отчетливое сравненіе современныхъ и ископаемыхъ полиповъ и мшанокъ весьма затруднительно. Нѣкоторые ископаемые роды, найденные въ Турэни (Astrea, Dendrophyllia, Lunulites) не встрѣчаются въ европейскихъ моряхъ сѣвернѣе Средиземнаго; но, несмотря на то, Фалöнскіе полипы повидимому не указываютъ на столь теплый климатъ, какой заставляютъ предполагать погребенные въ тѣхъ же слояхъ моллюски.

Итакъ, при сравненіи 300 видовъ раковинъ изъ Турэни съ 450 изъ Суффолькскаго Крага, оказывается только 45 общихъ формъ или всего 15%. Такое же незначительное сходство фауны обнаруживаютъ и кораллы. Прежде я старался объяснить замѣчательное различіе двухъ фаунъ, которыя считалъ одновременными, предположеніемъ, что онѣ принадлежали къ двумъ разнымъ зоологическимъ областямъ, т. е. обитали въ двухъ отдѣльныхъ моряхъ, раздѣляемыхъ перешейкомъ, подобнымъ Суэзскому. Въ настоящее время, однако, я оставляю эту гипотезу по многимъ причинамъ; между прочимъ потому, что въ 1841 году, изслѣдуя фауну крага въ южномъ направленіи, я наблюдалъ ее менѣе, чѣмъ въ 70 миляхъ отъ типичной фауны Фалöнъ, а именно близъ городка Динанъ въ Нормандіи, и нашелъ, что обѣ фауны удерживаютъ ихъ своеобразный характеръ, не показывая никакого смѣшенія формъ или перехода климата.

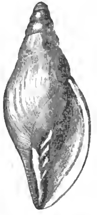
Сравненіе 280 Средиземныхъ раковинъ съ 600 британскими, сдѣланное для меня однимъ опытнымъ конхіологомъ въ 1841 году, показало, что обѣ коллекціи имѣютъ 160 общихъ видовъ, т. е. 57%—сходство вчетверо большее, чѣмъ между фаунами крага и Фалöнъ, несмотря на то, что разстояніе Англіи отъ Средиземнаго моря значи-

тельно превосходитъ разстояніе Суффолька отъ Луары. Кромѣ того, главнѣйшее основаніе для причисленія англійскаго Крага къ Древней Пліоценовой, а французскихъ Фалёнъ къ Верхней Міоценовой формаціи, состоитъ въ томъ, что большинство ископаемыхъ раковинъ въ британскихъ отложеніяхъ принадлежитъ нетолько вообще къ нынѣ живущимъ видамъ, но по преимуществу именно къ тѣмъ, которые до сихъ поръ обитаютъ въ сосѣднемъ морѣ; а сопровождающія ихъ вымершія формы относятся къ родамъ, характеризующимъ европейскую фауну. Напротивъ того, въ Фалёнахъ современные виды составляютъ рѣшительно меньшинство; притомъ, большая часть ихъ нынѣ живутъ въ Средиземномъ морѣ, при берегахъ Африки и въ Индійскомъ океанѣ; однимъ словомъ, эта фауна указываетъ на болѣе теплый и менѣе сѣверный климатъ. Она указываетъ на такое физико-географическое и климатическое состояніе центральной Европы, которое менѣе сходно съ современнымъ и, безъ сомнѣнія, дальше удалено отъ насъ во времени.

Фиг. 162 b.



Фиг. 163.



Voluta Lamberti. Видоизмѣненіе, характерное для Туренскихъ фалёновъ. Міоценъ.
Voluta Lamberti. Видоизмѣненіе, характерное для Суффолькскаго Крага. Пліоценъ.

Одна изъ наиболѣе замѣчательныхъ и наиболѣе распространенныхъ раковинъ, какъ французскихъ Фалёнъ, такъ и Суффолькскаго Крага,

есть Voluta Lamberti, уже упомянутая на стр. 270. Всѣ экземпляры этой раковины, собранныя мною въ Туренѣ лично, или видѣнныя въ музеяхъ, одинаково отличаются отъ британскихъ экземпляровъ: онѣ толще, тяжеле, короче (относительно единицы ширины) и имѣютъ на внутреннемъ краѣ отверстія менѣе косвенныя складки, какъ показываютъ предстоящія фигуры.

М-ръ Сирлсъ Вудъ хорошо замѣтилъ и оцѣнилъ это постоянное различіе, но по справедливости, какъ мнѣ кажется, считаетъ эти двѣ формы видоизмѣненіями одного и того же вида. Замѣчательно, что этотъ взглядъ раздѣляетъ и покойный Альсидъ д'Орбиньи, *) который такъ часто установлялъ отдѣльные виды на основаніи самыхъ тонкихъ различій. Я думаю, впрочемъ, можно съ увѣренностью сказать, что онъ поступилъ бы иначе, еслибъ не полагалъ, что Суффолькскій Крагъ одновременен съ Фалюнами Луары, т. е. еслибъ ему было извѣстно, что первая изъ этихъ формацій имѣетъ столь важное отличіе отъ второй, а именно, что ея фауна гораздо ближе къ нынѣ живущей въ сосѣднемъ морѣ. А. д'Орбиньи принадлежалъ къ приверженцамъ ученія, по которому фауна каждаго геологическаго періода подвергалась полному уничтоженію, прежде чѣмъ наступалъ другой, слѣдующій за нимъ періодъ. Относя Фалюны къ Міоценовому, а Суффолькскій Крагъ къ Пліоценовому періоду, онъ не соединилъ бы въ одинъ видъ двѣ формы, которыя такъ удобно различаются. Мы вправѣ утверждать это на томъ основаніи, что онъ никогда не хотѣлъ принять видовое сходство какой-либо Фалюнской раковины съ нынѣ живущей и, что еще замѣчательнѣе, отказался признать существованіе болѣе чѣмъ 44 современныхъ видовъ изъ числа 437 его «новой, или подапеннинской группы». Д'Орбиньи раздѣлялъ всѣ третичные слои на пять ярусовъ, изъ которыхъ каждый долженъ былъ соотвѣтствовать періоду покоя на земной поверхности; въ концѣ всякаго періода всѣ живыя существа погибали отъ великой катастрофы и земля снова заселялась новыми организмами. Вынужденный, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, признать переходъ одного или двухъ видовъ на 100 изъ одной формаціи въ другую, д'Орбиньи пытался объяснить это вымываніемъ уже погребенныхъ раковинъ и перемѣщеніемъ ихъ изъ древнихъ слоевъ въ новые.

*) A. d'Orbigny. Cours Elémentaire de Paléontologie. v. II, pp. 793. 797, 1852.

Еслибъ не замѣчательная ловкость, съ которой нѣкоторые приверженцы этого ученія защищали свои взгляды, то въ настоящее время едвали стоило бы упоминать о теоріи абсолютнаго различія видовъ въ послѣдовательныхъ геологическихъ формаціяхъ такъ согласно отвергнута она нынѣ большинствомъ опытныхъ геологовъ. Случалось, что, при неоспоримомъ тожествѣ раковинъ, приверженцы катастрофъ говорили:—еслибы сохранились мягкія части животныхъ, то мы, вѣроятно, увидали бы, что онѣ различны. Здѣсь стоитъ обратить вниманіе на то, какъ заслуженный и достойный палеонтологъ, подъ вліяніемъ изложенной теоріи, находитъ видовыя различія тамъ, гдѣ ихъ нѣтъ, или признаетъ дѣйствительныя видовыя различія за признаки разновидностей.

Одинъ и тотъ же зоологъ можетъ разсматривать видовые признаки, представленные на фиг. 162 *b* и 163, или какъ характеры расъ, мѣстныхъ видоизмѣненій—въ случаѣ принятія обѣихъ формъ за одновременныя, или какъ видовыя отличія, если одна форма отнесена къ Міоценовому, а другая къ Пліоценовому періоду. Экземпляры этой Volutae были иногда находимы въ Коралловомъ Крагѣ и въ такомъ случаѣ они представляютъ переходныя формы между Турэнскими и Суффолькскими. (Чаще, въ аналогическихъ случаяхъ, не наблюдается промежуточныхъ формацій, а вмѣстѣ съ тѣмъ и никакихъ переходныхъ формъ, такъ что крайніе члены ряда, еслибы даже они и были связаны одной генетической цѣпью, являются совершенно раздѣльно). Всѣ зоологи, какъ признающіе происхожденіе видовъ путемъ естественнаго подбора, такъ и отвергающіе эту теорію, должны держаться постояннаго и опредѣленнаго мнѣнія относительно той мѣры отличія отъ извѣстнаго типа, которая считается достаточной для установленія вида. Общіе выводы трудно достигаются даже въ томъ случаѣ, когда данными для нихъ служатъ и внѣшняя форма и внутреннія особенности организмовъ; если же наши видовыя опредѣленія будутъ основываться на геологическихъ и географическихъ соображеніяхъ, то нѣтъ никакой надежды на достиженіе положительныхъ результатовъ.

Нижние Міоценовые слои во Франции.

Замѣчанія о классификаціи и объ удобнѣйшемъ отдѣленіи Міоценовой формаціи отъ Эоценовой.—При описаніи морскихъ Фалюнъ долины Луары было сказано, что эти образованія мѣстами налегаютъ на прѣсноводный третичный известнякъ, котораго обломки подвергались истирающему дѣйствію волнъ въ берегу міоценоваго моря и погребались въ слояхъ, отлагавшихся на днѣ его. Такія гальки, просверленные морскими моллюсками, которыхъ раковины до сихъ поръ сохраняются въ пустотахъ, можно встрѣтить въ большомъ числѣ при Понлевуа, на рѣкѣ Шеръ. Этотъ способъ налеганія свидѣтельствуетъ о промежуткѣ времени, отдѣляющемъ эпоху отложенія прѣсноводнаго известняка отъ эпохи его погруженія подъ уровень Верхнеміоценоваго моря. Эта порода составляетъ часть формаціи, называемой Известнякомъ Босъ (Calcaire de la Beauce), которая образуетъ обширную, плоскую страну между Луарой и Сеной. Онъ является въ сообществѣ мергелей и другихъ отложеній, какія образуются въ болотахъ и мелководныхъ озерахъ большихъ дельтъ. Прѣсноводныя и наземныя раковины, стебли и спорангіи Charae встрѣчаются въ этихъ мергеляхъ и въ отложившихся между ними прослойкахъ кремня, то конкреціовныхъ, то непрерывныхъ. Нѣкоторыя кремнистыя породы изъ этой формаціи сильно разработываются на жерновые камни. Плоскія возвышенности въ окрестностяхъ Парижа, обширныя равнины въ лѣсу Фонтенбло и помянутое выше плато Босъ,— всѣ эти мѣстности состоятъ, главнымъ образомъ, изъ описываемой прѣсноводной формаціи.

Слѣдующее, по нисходящему порядку, образованіе представляетъ морской песокъ или песчаникъ, извѣстный подъ именемъ Песчаника Фонтенбло; при Этампѣ, къ югу отъ Парижа, при Монмартрѣ и въ нѣкоторыхъ другихъ предмѣстьяхъ и частяхъ столицы, изъ этого слоя было добыто значительное число раковинъ, весьма несходныхъ съ Фалюнскими. Подъ пескомъ залегаетъ, хотя не толстый, но весьма обширный слой земной глины, содержащей маленькую устрицу, Ostrea cyathula, Lam. Эта глина лежитъ непосредственно на Парижскомъ Гипсѣ, т. е. на той системѣ слоевъ гипса и гипсоваго мергеля, изъ которой Кювье впервые добылъ нѣсколько видовъ Paleotherium и

другихъ вымершихъ млекопитающихъ. *) Для этой мѣстности, большинство французскихъ геологовъ уже опредѣлило границу между Средними и Нижними Третичными слоями, или между формаціями Міоценовой и Эоценовой: они принимаютъ Песокъ Фонтэнбло и глину съ Ortrea cyathula за основаніе Міоцена, а Гипсъ съ млекопитающими за верхній Эоценъ. Я не раздѣлялъ прежде это мнѣніе и держался одного взгляда съ Дэгэ, находя, что окаменѣлости Песка Фонтэнбло обнаруживаютъ большую близость къ эоценовой фаунѣ, чѣмъ къ фаунѣ выше-лежащихъ Фалюнъ Турени. Въ классическомъ сочиненіи объ ископаемыхъ раковинахъ Парижа (1820—1837), Дэгэ описалъ 29 видовъ изъ Песчаника Фонтэнбло, изъ которыхъ нѣсколько можно было принять за тожественные съ встрѣчающимися въ Грубомъ Известнякѣ, но не оказалось ни одной формы, общей съ Фалюнами Турени. Онъ указывалъ также на общій видъ, или facies этой фауны, представляющую гораздо большее сходство съ древнѣйшими или эоценовыми моллюсками, чѣмъ съ Фалюнами.

Нѣсколько лѣтъ спустя послѣ изданія «Основныхъ Началъ Геологіи» (т. 3, 1833), директоры государственной геологической коммиссіи, гг. Дюфренуа и Эли-де-Бомонъ отнесли, при составленіи геологической карты Франціи, Парижскій Гипсъ къ Эоцену, а налегающій на него морской песокъ и известнякъ Бос къ Міоцену, къ верхнему ярусу котораго они причислили Турэнскіе Фалюны. Д'Аршіакъ, въ 1839 году, принялъ ту же классификацію; тоже самое должно сказать объ Альс. д'Орбиньи, который, въ его палеонтологіи 1852 года, называлъ Песчаникъ Фонтэнбло, или «верхній песокъ» другихъ авторовъ, Фалюнскимъ ярусомъ А, а фалюны на Луврѣ Фалюнскимъ ярусомъ *B*. Вполнѣ естественно было ожидать, что объ этомъ предметѣ явится много различныхъ мнѣній, такъ какъ въ то время, когда я въ первый разъ вступилъ въ этотъ споръ, было слишкомъ мало надежды перебраться черезъ пропасть, раздѣляющую двѣ формаціи, которыя предлагалось соединить въ одну группу. Въ 1857 году, вслѣдствіе разрѣза при Этампъ, сдѣланнаго для проведенія желѣзной дороги, число извѣстныхъ морскихъ раковинъ изъ песка Фонтэнбло вдругъ возрасло отъ 29 до 90. Для лицъ, склонившихся отнести этотъ ярусъ скорѣе къ Міоценовой, чѣмъ къ Эоценовой формаціи, вновь яви-

---

*) См. ниже, гл. XVI.

денные виды представили данныя и pro и contra. Какъ contra, можно упомянуть то обстоятельство, что изъ 90 раковинъ ни одна не тожественна съ встрѣчающимися въ Фалюнахъ, тогда какъ нѣкоторыя вполнѣ сходны съ находимыми въ Грубомъ Известнякѣ. Это въ особенности потому достойно вниманія, что Этампъ отстоитъ менѣе, чѣмъ на 70 миль отъ Понлевуа (близъ Блуа) и не болѣе, какъ на 100 миль отъ Савинье (близъ Туръ); а эти двѣ мѣстности замѣчательны изобиліемъ Фалюнскихъ раковинъ. Столь поразительное различіе фаунъ въ долинахъ Луары и Сены не можетъ быть результатомъ географическаго распредѣленія видовъ въ теченіе одной и той же эры, но, очевидно, должно зависѣть отъ различной древности отложеній. Оно свидѣтельствуетъ о вліяніи Времени, а не Пространства.

Съ другой стороны, въ пользу сближенія Песчаника Фонтэнбло или Этампъ съ новѣйшимъ Фалюнскимъ ярусомъ и отдѣленія его отъ Эоценовой формаціи, Эберъ указывалъ на то, что большинство всѣхъ 90 окаменѣлостей Этампъ и Фонтэнбло обнаруживаетъ видовое сходство съ раковинами Бельгіи, Майнца и другихъ мѣстностей, которыя, по работамъ гг. Дюмонъ, Нистъ, де-Кониккъ и Боске, занимаютъ совершенно иное геологическое положеніе, а именно лежатъ выше типичнаго Эоценоваго яруса Парижа; эквивалентныя имъ образованія при Майнцѣ были уже давно признаны за Міоценовыя. Эберъ издалъ также, въ 1855 году, карту двухъ третичныхъ морей, эпохи которыхъ слѣдовали въ Парижскомъ бассейнѣ одна за другой—море Грубаго Известника и море Песчаника Фонтэнбло; карта эта имѣла цѣлью показать, какъ мало сходны распредѣленія этихъ морей, что должно свидѣтельствовать о большихъ географическихъ перемѣнахъ, совершившихся въ странѣ, въ промежутокъ между двумя эпохами. Въ объясненіи къ этой картѣ, онъ излагаетъ доводы въ пользу принятія горизонта съ Cerithium plicatum, т. е. Песчаника Фонтэнбло за самую удобную границу между Нижней и Верхней Третичной формаціями, или между Эоценовой и Міоценовой. *)

Въ то время, какъ я колебался относительно выбора лучшей границы между Эоценомъ и Міоценомъ, извѣстный французскій зоологъ Лартэ, котораго работы о млекопитающихъ пользуются столь общимъ уваженіемъ, замѣтилъ мнѣ, что хотя ископаемые моллюски Песчаника

*) Bulletin, 1856. t. XII, p. 760.

Фонтэнбло указываютъ на бо́льшую близость къ Эоценовой формаціи, чѣмъ къ Фалюнамъ, но съ другой стороны, налегающій на этотъ Песчаникъ, прѣсноводный Известнякъ Босъ (Calcaire de la Beauce), также какъ озерная формація Оверни и нѣкоторые слои Майнцкаго бассейна, не могутъ быть внесены въ одну Эоценовую систему безъ нарушенія палеонтологическихъ принциповъ. По его мнѣнію, группировка ископаемыхъ млекопитающихъ становится, при такой классификаціи, довольно неестественной, потому что не только многіе роды, но даже нѣкоторые виды встрѣчаются по обѣ стороны такой произвольной границы между Эоценомъ и Міоценомъ. Такъ, напр. роды Dorcatherium, Cainotherium, Anchitherium, Titanomys и видъ Rhinoceros incisivus, и друг. становятся при этомъ общими для Эоценовой и Міоценовой формаціи.

Другія доказательства, доставляемыя ископаемыми растеніями, въ пользу соединенія песчаника Фонтэнбло и Фалюнъ въ одну группу будутъ полнѣе разобраны въ слѣдующей главѣ, гдѣ я буду говорить о такъ-называемыхъ «моллассахъ», или третичныхъ слояхъ Швейцаріи и германскомъ буромъ углѣ.

Мое нежеланіе включить песчаникъ Фонтенбло и другія одновременныя ему образованія въ міоценовую формацію произошло частью оттого, что, при такой классификаціи, необходимо отказаться для этого образованія отъ опредѣленія, которое я далъ слову Міоценъ, какъ означающему, хотя сравнительно меньшую, но все-же значительную пропорцію ископаемыхъ раковинъ, принадлежащихъ современнымъ видамъ. Однако еще въ 1833 году я нашелъ себя вынужденнымъ пренебречь этимъ затрудненіемъ относительно майнцскаго бассейна, который я причислилъ, въ первомъ изданіи «Основныхъ Началъ Геологіи», къ Міоцену, хотя почти всѣ найденныя здѣсь раковины принадлежали къ вымершимъ видамъ; но я принялъ въ расчетъ, что сродство ихъ къ фаунѣ фалюнъ было больше, чѣмъ къ эоценовой. Я съ самаго начала настаивалъ на мнѣніи, что появленіе новыхъ видовъ и вымираніе старыхъ, также какъ физико-географическія и климатическія перемѣны на земной поверхности, совершались постепенно и постоянно, а не внезапными катастрофами, какъ утверждали въ 1833 году многіе англійскіе геологи и какъ до сихъ поръ продолжаютъ думать нѣкоторые знаменитые ученые на континентѣ. На этомъ основаніи, я предсказывалъ, что, отъ времени до времени, могутъ быть открываемы новыя системы слоевъ, которыя можно будетъ классифицировать между описанными прежде; при этомъ, окаменѣлости новыхъ формацій должны

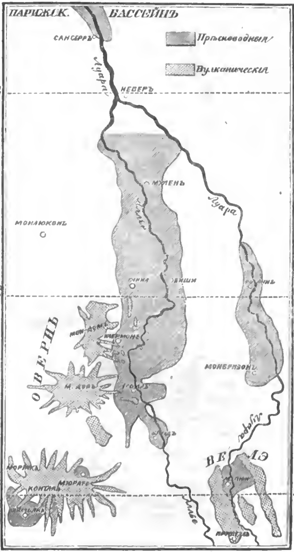
оказаться несходными съ прежде избраннымъ нормальнымъ типомъ и обнаруживать большее сходство съ фауной предшествующаго или послѣдующаго періода. Согласно съ этимъ уже вначалѣ было ясно, что древнѣйшія міоценовыя отложенія, какъ скоро мы найдемъ ихъ, будутъ не такъ легко отличаемы отъ новѣйшихъ эоценовыхъ слоевъ, въ особенности по числовому отношенію нынѣ живущихъ видовъ моллюсковъ къ вымершимъ. Въ самомъ дѣлѣ, важность послѣдняго признака уменьшается тѣмъ быстрѣе, чѣмъ дальше мы передвигаемся отъ пліоценовой формаціи къ міоценовой, или, еще лучше, къ эоценовой, хотя онъ всегда сохраняетъ свое значеніе и часто даетъ единственную точку опоры для сравненія слоевъ отдаленныхъ мѣстностей. Объ этомъ пунктѣ классификаціи, т. е. о границѣ между эоценовыми и міоценовыми слоями, я буду опять говорить въ этой и шестнадцатой главахъ.

Нижніе міоценовые слои въ центральной Франціи. — Въ Оверни, Кантиль и Веле извѣстны озерные слои, принадлежащіе большей частью къ той же міоценовой формаціи, какъ и известнякъ Бос; предстоящая карта показываетъ ихъ распространеніе. Повидимому, это остатки древнихъ озеръ, которыя, подобно нынѣ существующимъ въ Швейцаріи, нѣкогда выполняли котловины гористой страны и принимали въ себя по одной, или по нѣскольку рѣкъ и горныхъ потоковъ. Окрестная страна состоитъ почти исключительно изъ гранита и различныхъ видоизмѣненій слоистыхъ породъ аналогичнаго состава; только кое-гдѣ попадаются отрывочныя массы вторичныхъ формацій, сильно искаженныя и потерпѣвшія, по всей вѣроятности, большое размываніе. Кромѣ того, здѣсь встрѣчаются обширныя скопленія вулканическихъ продуктовъ (см. карту), главная масса которыхъ образовалась послѣ осажденія прѣсноводныхъ слоевъ и иногда можно видѣть, что она налегаетъ на послѣдніе; впрочемъ, небольшая часть вулканическихъ породъ, очевидно, извергнута въ самый періодъ отложенія прѣсноводной формаціи. О породахъ огненныхъ я буду говорить спеціальнѣе въ другой части этого сочиненія.

Прежде, чѣмъ приступить къ какимъ-либо подробностямъ, я замѣчу, что изученіе этой мѣстности представляетъ нѣкоторый особенный интересъ, котораго лишено обслѣдованіе парижскаго и лондонскаго третичныхъ бассейновъ. Въ Оверни мы встрѣчаемся съ доказательствами цѣлаго ряда событій, изумительныхъ по громадности, которыя обусловили замѣчательныя перемѣны въ первоначальномъ очертаніи

страны, однако не настолько полныя, чтобы реставрація прежнихъ условій сдѣлалась невозможной для воображенія. Были уничтожены большія озера; высокія горы образовались вслѣдствіе послѣдовательныхъ изліяній лавы, сопровождаемыхъ массами пепла и шлаковъ; глубокія долины были медленно прорыты въ озерныхъ и вулканическихъ формаціяхъ; въ этихъ долинахъ возникли позднѣе новые кратеры; запруженныя лавовыми потоками рѣки дали начало новымъ озерамъ и въ это время не разъ смѣнялось населеніе четвероногихъ, птицъ и растеній, представляющихъ эоценовые, міоценовые и пліоценовые типы. Между тѣмъ, страна оставалась, въ географическомъ смыслѣ, все та же и мы можемъ вызвать въ нашемъ представленіи характерныя физико-географическія условія того времени, которое предшествовало этому удивительному ряду перемѣнъ. Вначалѣ здѣсь было время, когда обширныя озера, которыхъ берега мы еще можемъ прослѣдить, разстилались у подошвы невысокихъ горъ, тогда еще не имѣвшихъ острыхъ утесовъ и пропастей Мон-Дора и не украшенныхъ живописнымъ профилемъ Пюи-де-Домъ, или вулканическими конусами и кратерами, нынѣ возвышающимися на гранитномъ плато. Въ теченіе этого перваго акта покоя тихо отлагались рѣчныя дельты, въ которыхъ сгруживались массы мергеля и песку въ нѣсколько сотъ футовъ толщиной; изъ водъ минеральныхъ источниковъ осаждались кремневыя и известковыя породы; въ образующихся слояхъ погребались вмѣстѣ раковины и насѣкомыя, крокодилы и черепахи, яйца и кости водныхъ птицъ и скелеты млекопитающихъ; большая часть этихъ формъ принадлежитъ къ родамъ и видамъ, характеризующимъ міоценовый періодъ. За этимъ покоемъ слѣдовала эпоха вулканическихъ изверженій, причемъ многія озера высохли и плодоносность гористой страны вѣроятно возвысилась вслѣдствіе изверженія вулканическихъ веществъ, покрывшихъ поверхность болѣе безплодпаго гранита. Во время изверженій, которыя, повидимому, начались предъ концемъ міоценоваго періода и продолжались въ теченіе пліоценоваго, мѣстность была послѣдовательно обитаема различными четвероногими, между которыми встрѣчаются роды: мастодонтъ, носорогъ, слонъ, тапиръ, гиппопотамъ, быкъ, разныя породы оленей, медвѣдь, гіена и много настоящихъ хищниковъ; они населяли лѣса, или паслись въ долинахъ и иногда погибали подъ дождемъ вулканическаго пепла, или въ потокахъ грязи, которые сопровождаютъ вулканическія изверженія. Съ теченіемъ времени, эти четвероногія

Фиг. 164.


ПАРИЖСК. БАССЕЙНЪ
САНСЕРРЪ
Прѣсноводныя
Вулканическія
Луара
НЕВЕРЪ
МУЛЕНЬ
Луара
МОНЛЮКОНЪ
ВИШИ
46
47
ОВЕРНЬ
МОН-ДОРЪ
КЛЕРМОНЪ
М. ДОРЬ
МОНБРИЗОНЪ
Луара
ВЕЛЭ
КОНТАЛЬ
МЮРАТЪ
Алье
45

вымерли и мѣста ихъ заняли, въ свою очередь, нынѣ живущіе виды. Мы не видимъ никакихъ признаковъ, чтобъ въ теченіе всего періода, необходимаго для этихъ перемѣнъ, въ описываемой странѣ играло нѣкоторую роль море, или вообще какое-либо размываніе, которое не можетъ быть объяснено вліяніемъ теченій въ озерахъ, или рѣкъ и наводненій, сопровождающихъ многократныя землетрясенія, или дѣйствіемъ подземныхъ движеній, которыя мѣстами сильно измѣняли уровень страны, а можетъ быть, и вообще возвысили всю эту площадь надъ окрестными частями Франціи.

Оверпь. — Самая сѣверная прѣсноводная формація находится въ департаментѣ Пюи-де-Домъ, въ той широкой долинѣ рѣки Алліе, которая прежде носила названіе Лимань д'Оверпь. Она ограничена двумя параллельными грядами горъ: съ востока—Фора, раздѣляющій воды Алліе и Луары, съ запада — Монъ-Домъ, отдѣляющій Алліе отъ Сіуль. *) Средняя ширина этой равнины около 20 миль; почва ея состоитъ, большею частью, изъ почти горизонтальныхъ слоевъ песку, песчаника, известковаго мергеля, глины и известняка, которые не обнаруживаютъ никакого постояннаго порядка напластованія. Крутыя гранитныя скалы, рѣзко ограничивающія плоскую страну, даютъ возможность съ точностью указать берега древняго озера, въ которомъ прѣсноводные слои отлагались. Впрочемъ самое соприкосновеніе озерной формаціи и гранита наблюдается рѣдко, такъ какъ тутъ обыкновенно пролегаютъ небольшія долины. Иногда видно, что прѣсноводные слои удерживаютъ горизонтальность только на весьма небольшое разстояніе отъ береговыхъ скалъ, тогда какъ въ другихъ мѣстахъ они наклонены, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже вертикальны. Вся эта формація можетъ быть раздѣлена на слѣдующія группы: 1) песчаникъ, конгломератъ и красный мергель, переслаивающійся съ песчаникомъ, 2) зеленые и бѣлые листоватые мергеля, 3) известнякъ или травертинъ, часто оолитоваго строенія, 4) гипсовые мергели.

1. а. Песчаникъ и конгломератъ. — По границамъ древняго озернаго бассейна встрѣчаются въ изобиліи слои песку и гравія, иногда скрѣпленные въ твердые породы и содержащіе гальки всѣхъ древнѣйшихъ породъ окрестной возвышенной страны, именно: гранита, гнейса, слюдянаго сланца, глинистаго сланца, порфира и проч., но

---

*) Scrope, Geology of Central France, p. 15.

безъ примѣси базальтовыхъ и другихъ третичныхъ вулканическихъ породъ. Эти слои не образуютъ одного непрерывнаго кольца по краю бассейна; они скорѣе представляютъ отдѣльныя, единичныя дельты, какія отлагаются при устьяхъ потоковъ, по краямъ современныхъ озеръ.

При Шамальеръ, близъ Клермонъ, мы имѣемъ примѣръ одной изъ такихъ дельтъ, или мѣстныхъ прибрежныхъ отложеній: гравій здѣсь налегаетъ на гранитный склонъ, какъ будто онъ образовалъ подводный talus при крутомъ берегѣ озера. Горный потокъ размылъ здѣсь вертикальный разрѣзъ, около 50 футовъ вышиною, въ которомъ можно видѣть, что большая часть галекъ представляетъ округленные и угловатые обломки гранита, кварца, кристаллическихъ сланцевъ и краснаго песчаника. Въ этомъ отложеніи встрѣчаются куски дерева и мѣстныя прослойки лигнита.

Въ нѣкоторыхъ пунктахъ, по краю бассейна, попадается кварцевый песчаникъ, который тамъ, гдѣ налегаетъ на гранитъ, состоитъ иногда изъ отдѣльныхъ кристалловъ кварца, слюды и полеваго шпата, происшедшихъ при разрушеніи гранита и связанныхъ впослѣдствіи кремнезмъ цементомъ. Въ этихъ случаяхъ, гранитъ является какъ бы воспроизведеннымъ въ формѣ новой, болѣе крѣпкой породы. Это обстоятельство обусловливаетъ постепенный переходъ отъ кристаллической породы къ породѣ, образованной механическимъ способомъ, такъ что едва можно указать, гдѣ кончается одна и начинается другая.

Обрывы холмовъ Пюи-де-Жюсса и Ли-Рошъ представляютъ намъ интересный разрѣзъ, позволяющій непрерывно слѣдить наслоеніе до 700 футовъ въ высоту. Въ основаніи лежатъ листоватые мергели, бѣлые и зеленые, около 400 футовъ толщиною; на нихъ налегаютъ кварцевые песчаники, связанные известковымъ цементомъ, который иногда находится въ такомъ изобиліи, что образуетъ скипки. Послѣдніе иногда представляютъ сфероидальныя конкреціи до 6 фут. въ діаметрѣ и переходятъ въ слои плотнаго известняка, похожаго на итальянскій травертинъ (осадокъ минеральныхъ источниковъ).

1. Красный мергель и песчаникъ. — Но самую замѣчательную группу изъ этихъ береговыхъ отложеній представляютъ красный песчаникъ и красный мергель, совершенно сходные по минеральному характеру со вторичнымъ новымъ краснымъ песчаникомъ и мергелемъ Англіи. Въ этой послѣдней породѣ можно иногда видѣть на красномъ фонѣ свѣтлыя, зеленоватыя пятна; такія же пятна наблюдаются въ прѣсноводной третичной формаціи, именно на берегу Алліе,

при Кудъ. Мергели имѣютъ мѣстами багрово-красный цвѣтъ (при Шампеи) и сопровождаются красноватымъ известнякомъ, подобнымъ корнстоау, который точно также находится вмѣстѣ съ древнимъ краснымъ песчаникомъ въ Англіи. Красный песчаникъ и мергель Оверни видимо образовались изъ разрушившихся гнейса и слюдянаго сланца, которые находятся in situ въ окрестныхъ холмахъ, разлагающихся и теперь на совершенно сходные красные продукты. Кромѣ того въ крупно-зернистыхъ песчаникахъ этой группы мы находимъ гальки гнейса, слюдянаго сланца и кварца, ясно указывающихъ на породы, изъ которыхъ произошли песокъ и мергель. Хотя эти красныя породы не содержатъ сами органическихъ остатковъ, но выше онѣ переходятъ въ слои съ третичными окаменѣлостями и, безъ сомнѣнія, принадлежатъ къ озерной формаціи. Этотъ случай показываетъ изучающему геологію, какъ мало значитъ одинъ минеральный характеръ при опредѣленіи времени образованія породъ.

2. Зеленые и бѣлые листоватые мергели. — Тѣ же первичныя породы Оверни, которыя, при неполномъ разрушеніи, даютъ начало вышеописаннымъ кварцевымъ песчаникамъ и конгломератамъ, производятъ, при измельченіи въ порошокъ и разложеніи ихъ полеваго шпата, слюды и роговой обманки, глину, которая, смѣшиваясь съ достаточнымъ количествомъ углекислой извести, даетъ известковый мергель. Этотъ тонкій осадокъ, понятнымъ образомъ, долженъ относиться на большее разстояніе отъ берега, какъ видно, напр., на разнообразныхъ тонкихъ мергеляхъ, отлагающихся въ Верхнемъ озерѣ. Какъ въ этомъ Американскомъ бассейнѣ гравій и песокъ ежегодно отлагаются у сѣвернаго берега, такъ и въ Оверни описанные песчаники и конгломераты, очевидно, накоплялись по краямъ древняго озера.

Полный размѣръ толщи этихъ мергелей неизвѣстенъ; мы знаемъ только, что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ она болѣе 700 футовъ. Эти породы большею частію свѣтло-зеленаго или бѣлаго цвѣта и обыкновенно известковы. Сложеніе ихъ тонко-листоватое, что часто происходитъ отъ безчисленныхъ тонкихъ раковинъ, или щитковыхъ створокъ маленькаго ракообразнаго животнаго Cypris, которое мѣняетъ этотъ двустворчатый покровъ, имѣющій сходство съ раковинами моллюсковъ, періодически, тогда какъ твердыя части моллюсковъ неизмѣнны въ теченіе всей жизни. Это обстоятельство отчасти объясняетъ громадное число раковинъ Cypris, которыхъ масса была достаточна, чтобъ сообщить тонкую слоистость толщѣ мергелей въ нѣсколько сотъ футовъ.

Невозможно желать лучшаго доказательства тишины и прозрачности озерныхъ водъ и постепенности выполненія этого бассейна иломъ. Можно представить себѣ, что въ то время, какъ этотъ тонкій осадокъ накоплялся въ центральныхъ, болѣе глубокихъ частяхъ бассейна, близъ береговъ отлагался гравій, песокъ и крупные обломки породъ, образовавшіе описанную выше группу песчаниковъ и конгломератовъ.

Недалеко отъ Клермона, зеленые мергели съ Cypris видны въ разстояніи немногихъ ярдовъ отъ гранита, который образуетъ берегъ бассейна. Присутствіе этихъ мергелей въ столь близкомъ разстояніи отъ

Фиг. 165.



Вертикальные слои мергеля при Шампрадалль, близъ Клермона.
A. Гранитъ. B. Пространство около 60 футовъ въ ширину, въ которомъ нѣтъ обнаженій.
C. Зеленый мергель, вертикальный и наклонный. D. Бѣлый мергель.

берега можно объяснить тѣмъ, что между устьями рѣкъ и потоковъ крупный матеріалъ вообще не отлагался и что тихое теченіе доносило сюда только тонкій илъ. Отвѣсное положеніе нѣкоторыхъ слоевъ, въ предстоящемъ разрѣзѣ, свидѣтельствуетъ о значительномъ нарушеніи формацій послѣ отложенія мергели; впрочемъ, такіе наклонные и отвѣсные слои весьма рѣдки.

Известнякъ, травертинъ, оолитъ. — Оба описанные члена озерной формаціи, мергель и песчаникъ, переходитъ мѣстами въ известникъ. Послѣдній является иногда въ видѣ отдѣльныхъ конкрецій, которыя, увеличиваясь въ числѣ и объемѣ, сливаются въ правильные слои. По обѣимъ сторонамъ бассейна Лимани, на западѣ при Гаанѣ, на востокѣ—при Виши, добывается въ каменоломняхъ бѣлый, оолитовый известнякъ. Оолитъ Виши сходенъ, по его красивой наружности, съ нашимъ Батъ-Оолитомъ; подобно послѣднему, онъ мягокъ, когда только-что вынутъ изъ каменоломни, но выставленный на свѣжій воздухъ быстро твердѣетъ. При Гаинѣ камень содержитъ извем-

ныя раковины и кости млекопитающихъ. При Шадрѣ, въ горѣ Ле-Сэрръ, известнякъ является съ пизолитовымъ строеніемъ; каждый сфероидъ представляетъ вмѣстѣ лучистую и концентрическую структуру.

Известнякъ съ Phryganea.—Въ Оверни есть еще особенный видъ прѣсноводнаго известняка, называемый также индузіевымъ известнякомъ, отъ indusiae-трубки личинокъ Phryganea; большія массы этихъ трубокъ, скрѣпленныя углекислой известью, дали начало крѣпкому травертину. Иногда эта порода чисто известковаго состава, иногда же содержитъ кремнистую примѣсь. Нѣсколько разъ прослоенная мергелемъ, она является то въ видѣ отдѣльныхъ конкрецій, то непрерывными массами. Близстоящій рисунокъ (фиг. 166) изображаетъ склонъ холма Герговія, у основанія котораго, между мергелями (*b*, *b*), обнаженъ слой известняка съ Phryganea. Вмѣстѣ съ тѣмъ, этотъ рисунокъ показываетъ, какому сильному размыванію подверглись озерные слои, нѣкогда непрерывно выполнявшіе бассейнъ.

Фиг. 166.



Известнякъ съ Phryganea, прослоенный прѣсноводнымъ мергелемъ, близъ Клермона (Клейшродъ).

Въ нашихъ прудахъ легко можно наблюдать личинки Phryganea, покрытыя маленькими прѣсноводными раковинами, которыя онѣ имѣютъ способность прикрѣплять къ наружной поверхности своего трубчатаго чехла, вѣроятно съ цѣлью придать ему большую тяжесть и крѣпость. Изображенный здѣсь экземпляръ,

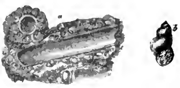
Фиг. 167.



Личинка современной Phryganea. [1]

принадлежащій къ весьма распространенному въ Англіи виду, покрытъ раковинами маленькаго Planorbis. Подобнымъ образомъ, крупный видъ этого насѣкомаго, населявшій эоценовыя озера Оверни, прикрѣплялъ къ своему жилищу раковины одного маленькаго спиральнаго моллюска изъ рода Paludina. Иногда сотни этихъ раковинъ прикрѣплены къ трубкѣ, которой центральная полость болѣе или менѣе выполнена концентрическими слоями травертина. Трубки сгружены неправильно и часто лежатъ подъ прямымъ угломъ другъ къ другу (см. фиг. 168). Если взять въ разсчетъ, что десять или двѣнадцать такихъ трубокъ наблюдаются на пространствѣ одного кубическаго дюйма и что нѣкоторые далеко простирающіеся слои этого известняка имѣютъ до шести футовъ въ толщину, то можно составить себѣ понятіе о несчетномъ количествѣ насѣкомыхъ и моллюсковъ, которыхъ покровы доставили матеріалъ для этой оригинальной породы. Нѣтъ надобности полагать, что Phryganea жили именно на тѣхъ мѣстахъ, на которыхъ мы теперь находимъ ихъ остатки: они могли размножаться, какъ въ прибрежномъ

Фиг. 168



a. Индузіевый известнякъ Оверни. b. Ископаемая Paludina, увеличенная

[1]) Я думаю, что изображенный здѣсь британскій экземпляръ есть Phryganea rhombica. Linn.

мелководьи озеръ, такъ и во вливавшихся сюда потокахъ, въ глубокія же части бассейна ихъ остатки могли относиться теченіемъ.

Лѣтомъ 1837 г., осматривая вмѣстѣ съ д-ромъ Бекъ маленькое озеро близъ Копенгагена, я имѣлъ случай наблюдать прекрасный примѣръ того процесса, которымъ, вѣроятно, накоплялись овернскія трубки. Это озеро (Fuure-Soe) лежитъ во внутренности Зеландіи и имѣетъ около 20 англійскихъ миль въ окружности и, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, до 200 фут. глубины. Мелководное прибрежье покрыто густой порослью тростника и травы, къ которымъ прикрѣплены многочисленные футляры Phryganeae grandis и другихъ видовъ, облеченные раковинами. Главную массу растеній составляютъ два рода тростника, Scirpus lacustris и Arundo phragmites, но главнымъ образомъ—первый. Лѣтомъ, особенно въ іюнѣ мѣсяцѣ, сильный вѣтеръ иногда причиняетъ въ водѣ быстрое теченіе, которое вырываетъ и уноситъ растенія, плывущія длинными и широкими полосами. Въ томъ же озерѣ кишатъ Cypris и не достаетъ только известковыхъ ключей, чтобы были налицо всѣ условія для образованія индузіеваго известняка, подобнаго встрѣчающемуся въ Оверни.

4. Гипсовые мергели. — При Сен-Роменъ, на правомъ берегу Алліе, разрабатываются на гипсъ тонкослоистые, гипсовые мергели, имѣющіе болѣе 50 фут. въ толщину и совершенно сходные съ образующими холмы Монмартръ, въ Парижѣ. Они лежатъ на системѣ зеленыхъ мергелей съ Cypris, перемежающихся съ песчаникомъ; толщина этой важной группы, обнажаемая въ отвѣсномъ разрѣзѣ по берегамъ рѣки, превосходитъ 250 футовъ.

Порядокъ напластованія, происхожденіе и время образованія прѣсноводныхъ формацій въ Оверни. — Отношенія описанныхъ разнообразныхъ группъ слоевъ не могутъ быть выведены изъ изученія какого-нибудь одного разрѣза и геологъ, ожидающій встрѣтить опредѣленную послѣдовательность и строгій порядокъ наслоенія, можетъ найти въ различныхъ частяхъ бассейна противорѣчащія обнаженія. Песчаная группа, мергели и известнякъ мѣстами взаимно перемежаются; однако, никакимъ образомъ нельзя сказать, что здѣсь вовсе нѣтъ правильности въ напластываніи. Песокъ, песчаникъ и конгломератъ образуютъ вообще береговыя породы; листоватые бѣлые и зеленые мергели представляютъ одновременныя имъ отложенія въ центральной части бассейна; а известнякъ, большей частью, подчиненъ новѣйшей части обѣихъ группъ. Верхнія части мергелей и песковъ

содержатъ больше извести, чѣмъ нижнія, и мы нигдѣ не видимъ, чтобы известковыя породы прикрывались значительной толщей кварцеваго песка, или зеленаго мергеля. Изъ сходства известняка съ итальянскимъ травертиномъ мы можемъ заключить, что онъ отлагался изъ водъ минеральныхъ источниковъ, какіе еще нынѣ наблюдаются въ Оверни: они вытекаютъ изъ гранита и точно также осаждаютъ травертинъ. Иногда температура такихъ ключей довольно возвышенна, но не должно думать, что это ихъ непремѣнное свойство.

Повидимому, когда въ древнемъ озерѣ Лимани только-что начиналъ отлагаться осадокъ, нигдѣ въ Оверни не производились вулканическія изверженія лавы или шлаковъ; поэтому никакіе вулканическіе продукты не были заключены въ озерныя отложенія. Въ позднѣйшій періодъ, когда уже образовалась значительная толща песчаника и мергеля, начались вулканическія изверженія и, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, лава и туфъ переслаивались съ озерными осадками. Возможно думать, что холодные и горячіе ключи, содержавшіе въ растворѣ различныя минеральныя вещества, становились богаче и многочисленнѣе предъ наступленіемъ послѣдовательныхъ вулканическихъ потрясеній и обусловливали отложеніе углекислой и сѣрнокислой извести, кремня и другихъ минераловъ, которые особенно изобильны въ верхнихъ слояхъ. Но подземныя движенія, быть можетъ, продолжались долѣе, измѣнили относительный уровень страны и обусловили высыханіе озеръ, а вмѣстѣ съ тѣмъ, естественно, прекратилось отложеніе правильныхъ прѣсноводныхъ слоевъ.

Мы легко можемъ представить себѣ, что подобный рядъ событій можетъ дать аналогичные результаты во всякомъ современномъ бассейнѣ, напр. въ Верхнемъ озерѣ, въ которое сносятъ минеральный матеріалъ съ сосѣднихъ горъ многочисленные ручьи и рѣки. Матеріалъ этотъ долженъ распредѣляться сообразно съ его вѣсомъ и объемомъ частицъ, крупный—близъ берега, тонкій—ближе къ срединѣ бассейна. Но въ гравіѣ и пескѣ Верхняго озера не могутъ встрѣтиться гальки современныхъ вулканическихъ породъ, такъ какъ онѣ отсутствуютъ во всей окрестной мѣстности. Если же здѣсь когда-либо откроется вулканическій процессъ, будутъ извергаться шлаки и лава, явятся горячіе источники, а, вмѣстѣ съ тѣмъ, отложенія гравія, песку и мергеля не прекратятся, то къ породамъ прежняго времени присоединятся вулканическіе обломки, туфъ и разнообразные минералы, осаждаемые минеральными ключами.

Хотя, говоря вообще, прѣсноводные слои Лимани имѣютъ горизонтальное положеніе, во существуетъ однако значительное число фактовъ, наводящихъ на предположеніе, что со времени отложенія этой формаціи уровень страны весьма измѣнился. Мы не можемъ указать береговую линію древняго озера на сѣверной сторонѣ, но явственно видимъ его границы на востокъ, западъ и югъ, гдѣ они обозначены крутыми гранитными скалами. Зная о длинномъ рядѣ вулканическихъ изверженій, потрясавшихъ страну, мы не должны удивляться невозможности вполнѣ реставрировать ея физическую географію: нѣтъ ничего невѣроятнаго, что одна часть ея, положимъ южная, была цѣликомъ приподнята, тогда какъ другія остались въ прежнемъ положеніи, или даже потерпѣли опусканіе.

Опредѣлить время отложенія древнѣйшей части прѣсноводной формаціи Лимани едвали возможно, такъ какъ составляющіе ее песчаники и мергели лишены окаменѣлостей. Нѣкоторые нижніе слои образовались, быть можетъ, въ Верхній Эоценовый періодъ, хотя, по свидѣтельству г. Помель, въ Оверни была открыта всего одна кость Paleotherium. Впрочемъ въ Велэ, въ слояхъ, содержащихъ остатки нѣкоторыхъ млекопитающихъ, свойственныхъ Лимани, г. Эмаръ нашелъ четыре вида палеотерія, изъ которыхъ одинъ считается тожественнымъ съ Paleotherium magnum, столь характернымъ для Верхне-Эоценоваго парижскаго гипса; три другіе вида представляютъ своеобразныя формы.

Значительное число другихъ ископаемыхъ млекопитающихъ Лимани, извѣстныхъ намъ по работамъ гг. Буле, Брвваръ, Круазэ, Жоберъ, Лезэръ, Робэръ, Эмаръ и Помель, принадлежитъ къ родамъ и видамъ, всюду характеризующимъ Нижнюю Міоценовую формацію. Такъ напр., Cainotherium Брввара, имѣющій нѣчто общее съ Anoplotherium, является здѣсь въ нѣсколькихъ видахъ, изъ которыхъ одинъ, какъ сообщилъ мнѣ г. Уотергоусъ, сходенъ съ Microtherium Renggeri Майнцскаго бассейна. Точно также, по Уотергоузу, Оверпскій Amphitragulus elegans Помеля тожественъ съ Dorcatherium nanum Каупа, найденнымъ при Вейссэнау, близъ Майнца. Кромѣ того, какъ въ Нижне-міоценовыхъ слояхъ при Майнцѣ, такъ и въ Лимань-д'Овернь встрѣчается одинъ маленькій видъ грызуна изъ рода Titanomys Германа фонъ-Мейера; есть и другія общія формы, свидѣтельствующія о сходствѣ формацій, во онѣ замаскированы разногласіемъ номенклатуры. Замѣчательный родъ плотояднаго животнаго, Hyaenodon, Лезэра, является здѣсь въ нѣсколькихъ видахъ. Тотъ же родъ былъ найденъ въ

Верхне-Эоценовомъ мергелѣ Гордуэлль, въ Гампширѣ, сейчасъ ниже Бембриджскаго известняка, слѣдовательно въ формаціи, предшествовавшей по образованію Парижскому гипсу. Нѣсколько видовъ двуутробки (Didelphis) были также найдены въ слояхъ Лимани. Присутствіе въ этой фаунѣ родовъ Dinotherium, Tapirus, Anthracotherium и Rhinoceros связываетъ формацію Оверни съ Верхне-міоценовой; впрочемъ встрѣчающіеся здѣсь виды этихъ родовъ отличаются отъ найденныхъ въ Фалюнахъ на Луарѣ и при Сансанъ, въ южной Франціи. Что же касается до несомнѣнныхъ верхне-міоценовыхъ видовъ, то, насколько мы знаемъ, они также не встрѣчаются въ выше лежащей вулканической формаціи Оверни, гдѣ, до настоящаго времени, были найдены только формы, принадлежащія древнему и новому пліоценовымъ періодамъ.

Г. Помель насчитываетъ немного меньше ста видовъ млекопитающихъ изъ Нижней Міоценовой формаціи Лимани и Веле; вмѣстѣ съ ними встрѣчаются также нѣкоторые большіе крокодилы и черепахи, нѣкоторыя змѣи и земноводныя пресмыкающіяся.

Канталь.—Другая прѣсноводная формація, приблизительно одновременная и вполнѣ аналогичная Оверньской, какъ уже было сказано, извѣстна въ департаментѣ Верхней Луары, близъ города Ле-Пюи, въ Веле; третья находится при городѣ Орильякъ, въ Канталѣ. Главный минеральный характеръ этой формаціи, отличающій ее отъ отложеній Оверни и Веле, состоитъ въ изобиліи кремня, сопровождающаго известковый мергель и известнякъ.

Вся группа слоевъ можетъ быть раздѣлена на два отдѣленія: въ нижнемъ встрѣчаются гравій, песокъ и глина, какіе могли образоваться чрезъ разложеніе гранитныхъ породъ окрестной страны, въ верхнемъ — кремнистые и известковые мергели, содержащіе гипсъ, кремень и известнякъ.

Сходство прѣсноводнаго известняка Канталя и сопровождающаго его кремня съ верхнимъ мѣломъ Англіи весьма поучительно и показываетъ изучающему геологію, что онъ долженъ быть весьма остороженъ при употребленіи минеральнаго характера, какъ критерія древности формацій.

Приближаясь къ Орильяку съ запада, мы проходимъ обширную вересковую равнину, которой растительность скудно прикрываетъ безплодный слюдяной сланецъ. Близъ Итракъ и между Ла-Капелль и Вискявъ, поверхность страны усѣяна обломками кремня, изъ кото-

рыхъ нѣкоторые въ срединѣ черны, а снаружи облечены бѣлой корой, другіе окрашены пятнами краснаго и желтаго цвѣта и по наружности совершенно сходны съ кремневымъ гравіемъ нашихъ мѣловыхъ мѣстностей. Вскорѣ послѣ того, какъ груды этого гравія извѣщаютъ насъ о близости новой формаціи, мы подходимъ къ обрывамъ прѣсноводныхъ слоевъ. Въ основаніи стоящихъ предъ нами высотъ мы видимъ слои глины и песку, покоющіеся на слюдяномъ сланцѣ; а выше, въ каменоломняхъ Бельбэ, Лейбро и Брюэль, открытые, горизонтальные слои бѣлаго известняка, которыхъ поверхность размыта въ неправильныя борозды, впослѣдствіи наполненныя обломками кремня, мергелемъ и растительнымъ перегноемъ. Въ этихъ полостяхъ мы узнаемъ совершенное подобіе тѣхъ, которыя такъ многочисленны на поверхности нашего Бѣлаго Мѣла. Слѣдуя отъ этихъ каменоломенъ по дорогѣ, вымощенной бѣлымъ известнякомъ, который точно такъ же ярко отражаетъ солнечный свѣтъ, какъ на нашихъ мѣловыхъ дорогахъ, мы наконецъ достигаемъ, въ окрестностяхъ Орильяка, возвышеній, состоящихъ изъ горизонтальныхъ слоевъ известняка и известковаго мергеля, мѣстами прослоенныхъ правильными слоями кремневыхъ скипковъ, которые покрыты снаружи бѣлой матовой корой, точно также какъ наши мѣловые кремни.

Изобиліе кремня, извести и гипса въ древнихъ озерахъ Франціи находилось, быть можетъ, въ связи съ подземными вулканическими процессами, которыхъ театромъ эта страна была такъ долго и которые могли обусловливать насыщеніе источниковъ минеральными веществами, даже еще въ то время, когда лава не начинала изливаться. Извѣстно, что горячіе источники Исландіи и многихъ другихъ странъ содержатъ въ растворѣ кремень; а съ недавняго времени утверждаютъ, что водяной паръ, подъ высокимъ давленіемъ, можетъ растворять кварцевыя породы безъ помощи щелочей, или вообще какихъ-бы то ни было веществъ, благопріятствующихъ процессу. *) Горячій кремневый растворъ долженъ былъ немедленно выдѣлять часть кремня, какъ скоро температура его понижалась, вслѣдствіе смѣшенія съ холодной водой озера.

Поверхностный осмотръ бѣлаго известняка съ кремнемъ, близъ Орильяка, можетъ породить мысль, что эта формація одновременна съ

*) Procedings of Royal Soc., № 44, p. 233.

европейскимъ бѣлымъ мѣломъ; но какъ скоро мы обратимся отъ минеральнаго характера къ органическимъ остаткамъ, тѣмъ найдемъ, что въ кремняхъ Кантала встрѣчаются спорангіи прѣсноводной Chara, а не морскіе зоофиты, изобилующіе въ мѣловыхъ кремняхъ; въ самомъ же известнякѣ встрѣчаются раковины Limnea, Planorbis и другихъ прѣсноводныхъ родовъ.

Доказательства постепенности отложенія. — Нѣкоторые разрѣзы листоватыхъ мергелей въ долинѣ Сэръ (Cer), близъ Орильяка, показываютъ самымъ неоспоримымъ образомъ, что матеріалъ прѣсноводной формаціи накоплялся чрезвычайно медленно. Мы видимъ, напр., въ холмѣ Барра, что группа известковыхъ и кремнистыхъ мергелей состоитъ, на глубину по крайней мѣрѣ 60 футовъ, изъ такихъ тонкихъ слоевъ, которыхъ въ одномъ дюймѣ помѣщается иногда до тридцати; когда эти слои раздѣлены, мы замѣчаемъ, что каждый изъ нихъ содержитъ сдавленные стебли Charae и другихъ растеній, или иногда миріады маленькой Paludina и иныхъ прѣсноводныхъ раковинъ. Такая тонкая листоватость придаетъ этому мергелю полное сходство съ современными мергельными отложеніями шотландскихъ озеръ и можетъ быть сравнена съ листочками книги, изъ которыхъ каждый содержитъ исторію опредѣленнаго періода прошедшаго. Мелкіе слои группируются въ бóльшіе, отъ одного до одного съ половиной фута въ толщину, отличающіеся составомъ и цвѣтомъ; такимъ образомъ являются бѣлыя, зеленыя и бурыя полосы. Иногда встрѣчаются рѣзко отдѣляющіяся прослойки чистаго кремня, или чернаго растительнаго угля, приблизительно въ дюймъ толщиной, или бѣлаго порошковатаго мергеля. Въ окрестностяхъ Орильяка мы встрѣчаемъ много холмовъ, болѣе 200 футовъ вышиной, состоящихъ изъ этого матеріала, иногда прикрытаго вверху массами трахитовой, или базальтовой лавы. *)

Такъ изумительно малы отдѣльно взятыя части, изъ которыхъ образованы многія громадныя геологическія толщи! При классификаціи необходимо обращать вниманіе на всю группу слоевъ въ совокупности; а при стараніи вникнуть въ процессъ ихъ отложенія должно имѣть въ виду самыя мелкія подраздѣленія, изъ которыхъ состоитъ каждый слой. Мы должны взять въ разсчетъ, какое множество тон-

*) Lyell et Murchison, sur les Dépots Lacustres Tertiaires du Cantal, etc. Ann. des Sc. Nat. Oct. 1829.

кихъ листовидныхъ осадковъ, изъ которыхъ каждый содержитъ миріады моллюсковъ и растеній, входитъ въ составъ одного слоя (Stratum) и какой громадный рядъ этихъ слоевъ соединенъ въ одномъ геологическомъ ярусѣ! Мы должны также помнить, что массы вулканическихъ породъ, подобныя Плон-дю-Канталь, возвышающейся близъ Орильяка, представляютъ, въ свою очередь, тоже результатъ послѣдовательныхъ отложеній, состоящихъ изъ повторяющихся потоковъ лавы, скопленій шлаковъ и выброшенныхъ обломковъ другихъ породъ. Наконецъ мы не должны забывать, что горныя цѣпи и материки, какъ ни колоссальны ихъ размѣры, суть не болѣе какъ соединеніе многихъ огненныхъ и водныхъ формацій, налегающихъ другъ на друга и послѣдовательно образовавшихся въ теченіе безконечнаго ряда вѣковъ.

Міоценовые слои Бордо и другихъ мѣстностей южной Франціи. — Обширное пространство между Пиренеями и Жирондой покрыто третичными отложеніями различныхъ періодовъ, преимущественно Міоценоваго: Г. Турнуэ, въ интересномъ мемуарѣ *) объ этой формаціи, показалъ, что слои представляютъ здѣсь замѣчательную непрерывность: самые верхніе нѣсколько новѣе Фалюнъ Турени, а самые нижніе—древнѣе песчаника Фонтенбло. Въ верхней группѣ, при Салль, гдѣ встрѣчаются Voluta Lamberti и Perdita Jouanneti, находится много пліоценовыхъ, или подапеннинскихъ раковинъ. Ниже слѣдуютъ Фалюны Бордо, къ которымъ принадлежатъ также Фалюны Сока, Леоньянъ и Дасъ; послѣднія въ бассейнѣ Адуръ. Эта формація, содержащая между прочимъ Pecten Burdigalensis и Ancillaria glandiformis, одновременна съ Фалюнами Турени, но содержитъ такъ много особенныхъ южныхъ типовъ, что слѣдуетъ предположить значительное пространство суши, отдѣлявшее бассейнъ Луары отъ Жиронды.

Подъ описанными слоями лежатъ Нижне-міоценовыя образованія Мериньякъ и Базасъ, первое — прѣсноводно-морскаго характера, второе—морскаго. Въ прѣсноводно-морскомъ ярусѣ встрѣчаются Cerithium plicatum (фиг. 173), C. margaritaceum, C. Brongniarti и пр.; въ морскомъ ярусѣ Pyrula Lainei. Г. Турнуэ считаетъ большую часть этой группы одновременной съ прѣсноводнымъ известнякомъ Босъ, въ бассейнахъ Луары и Сены.

Еще ниже лежитъ известнякъ астеріасъ, достигающій, вмѣстѣ

*) Bulletin Soc. Géol. de France, T. XVIII, 1861—62, p. 1035.

съ налегающими на него мергелями, до 300 футовъ въ толщину. Здѣсь опять встрѣчаются Cerithium plicatum и C. margaritaceum, также Natica crassatina и другія раковины, характеризующія песчаникъ Фонтенбло и Этампъ. Въ этомъ нижнемъ ярусѣ есть много видовъ, общихъ съ Эоценовой формаціей парижскаго бассейна, такъ напр., съ грубымъ известнякомъ и еще болѣе древними слоями. Здѣсь встрѣчается также нѣсколько видовъ Nummulites, которые составляютъ замѣчательное отличіе южной Нижне-міоценовой Европы отъ сѣверной. Эти признаки постепеннаго перехода отъ древняго яруса къ болѣе новому вполнѣ соотвѣтствуютъ тому, чего мы должны ожидать отъ расширенія нашихъ свѣдѣній, выполняющихъ пробѣлы въ ряду геологическихъ памятниковъ. По Турнуэ, нижне-міоценовыя раковины, принадлежащія къ видамъ, встрѣчающимся также въ эоценовой формаціи, всегда представляютъ особенныя разновидности (varietates) этихъ формъ — замѣчательный фактъ для теоріи происхожденія видовъ.

Въ основаніи всей этой формаціи лежитъ настоящій эоценовый известнякъ, называемый известнякомъ де-Блэ и одновременный Грубому известняку парижскаго бассейна. Чтобъ объяснить последовательное отложеніе слоевъ въ бассейнѣ Жиронды, необходимо принять нѣсколько измѣненій въ уровнѣ страны. Все это обширное пространство было попеременно то моремъ, то сушей, то солоноватой лагуной, то наконецъ превращалось въ прѣсноводныя болота и озера.

Верхній міоценовый ярусъ въ департаментѣ Жеръ. — Нѣкоторые изъ упомянутыхъ прѣсноводныхъ слоевъ, лежащихъ у основанія Пиренеевъ, принадлежатъ къ верхне-міоценовому періоду: Ларте нашелъ здѣсь кости Dinotherium giganteum и полный скелетъ Mastodon angustidens. Въ одномъ изъ этихъ слоевъ, этотъ извѣстный сравнительный анатомъ, въ 1837 г., открылъ, въ первый разъ въ Европѣ, остатки обезьяны. Остатки эти найдены вмѣстѣ съ названными выше млекопитающими, въ группѣ слоевъ, состоящей изъ прѣсноводнаго мергеля, известняка и песку, близъ Ошъ, въ департаментѣ Жеръ, около 40 миль отъ Тулузы. По Ларте и Бленвиллю, эта обезьяна близка къ гиббоямъ и получила названіе Pliopithecus. Впослѣдствіи (въ 1856 г.), Ларте описалъ другой видъ изъ того же семейства длиннорукихъ обезьянъ (Hylobates), найденный имъ въ слояхъ того же времени, при Сен-Годенъ въ департаментѣ Верхней Гаронны. Отъ этого животнаго извѣстна часть нижней челюсти съ зубами и неполная плечевая кость; полагаютъ, что это была лазящая,

плодоядная обезьяна, ростомъ съ человѣка. Такъ какъ стволы дуба весьма обыкновенны въ лигнитовомъ слоѣ, въ которомъ эти остатки найдены, животное получило названіе Dryopithecus. Уголъ, образуемый восходящей частью челюсти съ ея зубной вѣтвью, менѣе тупъ, чѣмъ у Шимпанзе, и потому ближе къ человѣческому; еще болѣе замѣчательно, что въ молодомъ, но взросломъ ископаемомъ экземплярѣ, всѣ молочные зубы уже замѣнены постоянными, тогда какъ послѣдній коренной (зубъ мудрости) все-еще не развитъ и находится въ челюстной кости въ зародышевомъ состояніи. Такимъ образомъ порядокъ развитія зубовъ (число которыхъ, какъ у всѣхъ обезьянъ Стараго свѣта, одинаково съ человѣкомъ) отличаетъ эту ископаемую обезьяну отъ Гориллы и Шимпанзе и сближаетъ съ человѣкомъ.

Впрочемъ, по замѣчанію Лартэ, эта особенность дентификаціи принадлежитъ, кромѣ Dryopithecus, одному современному виду Гиббона, называемому Сіамангъ. Какъ этотъ признакъ, такъ и нѣкоторые другіе, напр. болѣе выпуклая форма черепа и небольшой размѣръ клыковъ нижней челюсти, позволяютъ поставить Гиббона ближе къ человѣку, чѣмъ всѣхъ другихъ безхвостыхъ обезьянъ. Такое распредѣленіе сходныхъ и несходныхъ признаковъ аналогично известному факту, что Орангутангъ (Pithecus) имѣетъ также, какъ человѣкъ, двѣнадцать паръ реберъ, тогда какъ у Гориллы и Шимпанзе (Troglodytes) тринадцать паръ, несмотря на то, что два послѣднія животныя, по суммѣ всѣхъ признаковъ, ближе къ человѣку, чѣмъ орангутангъ. Еще болѣе интересный фактъ въ томъ же родѣ представляютъ нѣкоторыя плосконосыя обезьяны южной Америки (Platyrrhinae), которыя, хотя отличаются отъ всѣхъ обезьянъ Стараго свѣта и отъ человѣка четырьмя лишними коренными зубами, однако нетолько менѣе прогнаты (т. е. имѣютъ менѣе выдающуюся впередъ морду), чѣмъ узконосыя (Catarrhinae), но, кромѣ того, ихъ мозжечекъ болѣе прикрытъ задними лопастями мозга, чѣмъ у обезьянъ Стараго свѣта. Впрочемъ мозгъ этихъ послѣднихъ, по всѣмъ анатомическимъ признакамъ, взятымъ въ сложности, ближе къ человѣческому.

Міоценовыя формаціи Бельгіи и Британіи.

Верхній Міоценъ близъ Антверпена.—Эдгемскіе слои.—На стр. 275 было сказано, что Антверпенскій черный крагъ имѣетъ значительное сходство съ Суффолькскимъ Крагомъ, что около двухъ третей изъ 65 найденныхъ въ немъ раковинъ встрѣчаются также въ коралловомъ ярусѣ Суффолька и что меньше половины всего числа принадлежитъ къ нынѣ живущимъ видамъ.

Около 1862 г., при Эдгемѣ, въ окрестностяхъ Антверпена, были открыты слои болѣе древніе, чѣмъ Черный Крагъ. При земляныхъ работахъ, произведенныхъ для разысканія кирпичной глины, былъ достигнутъ слой глинистаго песку, въ которомъ найдено 152 вида окаменѣлостей; въ числѣ ихъ 145 моллюсковъ и иглокожихъ, а изъ другихъ формъ особенно замѣчателенъ одинъ большой видъ зоофита Flabellum. Всѣ эти животныя были обслѣдованы и описаны Нистомъ, который подвергнулъ ихъ тщательному сравненію съ міоценовыми и пліоценовыми видами другихъ мѣстностей Европы. *) Эти Эдгемскіе слои, лежащіе на нижнеміоценовой глинѣ, или Рюпельскомъ ярусѣ Дюмона (Rupélien), тѣсно связаны по окаменѣлостямъ съ вышележащимъ Чернымъ Крагомъ, но имѣютъ признаки большей древности. Пятьдесятъ восемь видовъ не встрѣчаются въ другихъ третичныхъ слояхъ Бельгіи и изъ нихъ только 14 или 25% принадлежатъ къ современной фаунѣ. По Нисту, изъ всѣхъ 145 эдгемскихъ раковинъ, 52 несомнѣнно принадлежатъ къ нынѣ живущимъ видамъ; кромѣ того, еще 5 вѣроятно также тожественны съ современными, слѣдовательно, всего 39%, т. е. замѣтно меньше, чѣмъ въ антверпенскомъ Черномъ Крагѣ (см. выше, стр. 275). Принадлежность эдгемскаго песчаника къ древнѣйшему, т. е. міоценовому періоду еще лучше доказывается, вопервыхъ, тѣмъ, что 83 изъ 145 моллюсковъ принадлежатъ, какъ видно изъ таблицъ Ниста, къ видамъ, встрѣчающимся въ Фалюнахъ, или, другими словами, 56% раковинъ тожественны съ формами, характеризующими Верхне-міоценовыя формаціи сѣверной Германіи, Турени, Фалюнъ Бордо и другихъ мѣстностей, несомнѣнно принадлежащихъ къ Верхнему Міоцену; вовторыхъ, что, быть можетъ, еще

*) Nyst, Bulletin Acad. Roy., Bruxelles, 1862

сильнѣе говоритъ въ пользу его древности, здѣсь встрѣчаются раковины такихъ родовъ, какъ Conus, Ancillaria и Oliva, которые отсутствуютъ нетолько въ красномъ и Коралловомъ Крагахъ Суффолька, въ Верхнемъ и Среднемъ Крагахъ Антверпена, но также и въ самомъ нижнемъ Антверпенскомъ ярусѣ, въ Черномъ Крагѣ. Окаменѣлости тѣхъ же родовъ были найдены въ Больдэрбергскихъ слояхъ въ Бельгіи, несомнѣнно принадлежащихъ къ Верхней Міоценовой формаціи и содержащихъ фауну, которая представляетъ гораздо меньшую пропорцію нынѣ живущихъ раковинъ.

Верхній Міоценъ (?) Бельгіи и Англіи.— Діэстскій песокъ.— Г. Нистъ думаетъ, что формація, названная Дюмономъ Діэстскимъ ярусомъ (Diestien), одновременна съ Эдгемскимъ пескомъ — мнѣніе весьма вѣроятное. Желѣзистый песокъ и песчаникъ этого яруса хорошо обнаженъ близъ города Діэстъ, въ тридцати миляхъ къ сѣверовостоку отъ Брюсселя. Онъ изобилуетъ зелеными зернышками и очень сходенъ съ желѣзистыми слоями нижняго зеленаго песчаника, въ юго-восточной части Англіи. Изъ небольшаго числа встрѣчающихся здѣсь окаменѣлостей, Terebratula grandis представляетъ одну изъ раковинъ, наиболѣе сохранившихся. Діэстскій песокъ замѣчателенъ тѣмъ, что образуетъ верхнюю часть холмовъ, которые тянутся отъ Діэста, чрезъ Лувенъ и на западъ чрезъ Уденардъ до Касселя, во французской Фландріи, гдѣ онъ лежитъ на вершинѣ холма въ 515 футовъ вышиною. Но кромѣ этого распространенія на сотню миль отъ востока къ западу, Діэстскій песокъ является съ тѣмъ же минеральнымъ характеромъ по другую сторону Па-де-Кале и можетъ быть прослѣженъ, въ томъ же западномъ направленіи, еще на сто миль: мы встрѣчаемъ его на вершинѣ Доуна, близъ Фолькстонъ и во многихъ другихъ пунктахъ, какъ напр. при Паддэльсвортъ, Ленгэмъ, близъ Мейдстонъ и въ Виго-гилль близъ Отфордъ, въ Кентѣ.

Геологическое положеніе этого желѣзистаго песка Англіи было впервые показано м-ромъ Прэствичемъ, который въ запискѣ, читанной въ 1857 г. въ Лондонскомъ Геологическомъ обществѣ, описалъ его какъ образованіе вѣроятно болѣе древнее, чѣмъ Коралловый Крагъ и встрѣчающееся на вершинахъ Сѣвернаго Доуна, между Фолькстономъ и Доркингъ. Онъ упоминалъ о его сходствѣ съ Діэстскимъ пескомъ Бельгіи, а также о нахожденіи здѣсь Terebratula grandis и ядеръ Astarte pygula, Emarginula и другихъ раковинъ, общихъ съ Британскимъ Крагомъ. Послѣ того, какъ статья Прэствича была напечатана,

я посѣтилъ главныя изъ указанныхъ имъ мѣстностей Кента и осмотрѣлъ этотъ желѣзистый песокъ, въ 20 футовъ толщиною, покоющійся на мѣлу, въ верхней части обрывовъ, приблизительно въ одной милѣ къ сѣверо-востоку отъ Фолькстона; затѣмъ, я наблюдалъ эту формацію при Паддэльсвортъ, на вершинѣ Доуна, въ четырехъ миляхъ къ З.С.З. отъ Фолькстона, гдѣ песокъ имѣетъ до 40 футовъ въ толщину и лежитъ на высотѣ 500 футовъ выше уровня моря. При Леагэмѣ, въ десяти миляхъ къ востоку отъ Мэйдстона, въ вертикальныхъ песчаныхъ трубахъ (sandpipes), внѣдряющихся въ Бѣлый Мѣлъ, сохранились обломки довольно крѣпкихъ желѣзистыхъ слоевъ, полные ядрами морскихъ раковинъ и другихъ животныхъ. Здѣсь я наблюдалъ окаменѣлости, напоминавшія видѣнныя мною, въ 1850 г., при Кессэло, близъ Лувенъ, въ Діэстскомъ пескѣ, который тамъ налегаетъ на Лимбургскій ярусъ, принадлежащій къ Нижне-Міоценовой формаціи. *) Соотвѣтствіе органическихъ формъ въ формаціяхъ Бельгіи и Кента, выводимое изъ сличенія ядеръ, относится большей частью только къ родовымъ типамъ, впрочемъ нѣкоторые виды, кажется, тоже одинаковы, напр. Terebratula grandis и одна Turbinolia.

Вслѣдствіе палеонтологической бѣдности Діэстскаго песка, нельзя опредѣлить его точное отношеніе къ Эдгемскимъ слоямъ и выяснить, не составляетъ ли онъ промежуточный ярусъ между Эдгемскимъ и Больдербергскимъ; но мы можемъ, по крайней мѣрѣ, утверждать, что желѣзистый песокъ Сѣвернаго Доуна есть единственная изъ британскихъ формацій, которую есть основаніе считать за Верхнюю Міоценовую.

Больдэрбергскій Верхній Міоценъ въ Бельгіи. — Въ небольшомъ холмѣ, называемомъ Больдарбергъ, посѣщенномъ мною въ 1851 г. и лежащемъ близъ Гассельта, въ 40 миляхъ къ В. С. В. отъ Брюсселя, обнажены слои песку и гравія, на которые Дюмонъ первый обратилъ вниманіе, какъ на сѣверныхъ представителей Туренскихъ Фалюнъ. По общей сложности палеонтологическихъ признаковъ, они значительно отличаются отъ обоихъ верхнихъ ярусовъ Антверпенскаго Крага и содержатъ большое число раковинъ изъ родовъ Oliva, Conus, Ancillaria, Pleurotoma и Cancellaria. Самая обыкновенная раковина есть одна Oliva (см. фиг. 169), названная Нистомъ

*) См. Брошюру V. Raulin, 1848. Bordeaux.

Фиг. 169



Oliva Dufresnii, Bast Больдэрбергъ, Бельгія. Въ нат. велич. a—спереди, b—сзади.

O. Dufresnii, Bast.; по замѣчанію Боскè, она представляетъ меньшее и болѣе короткое видоизмѣненіе формы, встрѣчающейся при Бордо. *)

Верхне-міоценовые слои горы Больдэръ лежатъ на высотѣ 200 фут. выше уровня моря. Они прикрыты Діэстскимъ пескомъ и желѣзистымъ песчаникомъ, а подъ ними находятся Нижне-міоценовые слои, названные Дюмономъ Рюпельскимъ ярусомъ. Судя по извѣстнымъ намъ раковинамъ, пропорція современныхъ видовъ здѣсь такая же, какъ и въ Фалюнахъ Турени и климатъ, въ эпоху отложенія этой формаціи, былъ вѣроятно теплѣе, чѣмъ въ періодъ Кораллового Крага въ Англіи.

Ни въ одномъ Нижне-міоценовомъ слоѣ Бельгіи я не встрѣчалъ нуммулитовъ, и д'Аршіакъ еще прежде замѣтилъ, что эти многокамерныя характеризуютъ его «Нижнюю Третичную группу» въ отличіе отъ Средней и могутъ служить хорошимъ критеріемъ, по крайней мѣрѣ въ Сѣверной Европѣ, для отдѣленія Эоценовой формаціи отъ Міоценовой. Тотъ же ученый говоритъ, что до сихъ поръ только одинъ нуммулитъ былъ наблюдаемъ въ Средней Третичной формаціи, а именно Nummullites intermedia—форма собственно эоценовая. Онъ встрѣчается здѣсь въ Міоценовыхъ слояхъ горы Суперга, близъ Турина, нѣсколько предшествовавшихъ, по времени образованія, типичнымъ Фалюнамъ (см. выше, стр. 276).

Сѣверная Германія. — Изъ сочиненія Бэйриха, изданнаго въ 1853 г. мы видимъ, что та же ископаемая фауна, которая такъ бѣдна въ Больдэрбергѣ, является съ большимъ числомъ видовъ въ другихъ мѣстностяхъ, а именно въ Мекленбургѣ, въ Люнебургѣ, на островѣ Сильтъ и при Берзенбрюкѣ, къ сѣверу отъ Оснабрюка, въ Вестфаліи, гдѣ въ первый разъ ее наблюдалъ Рёмеръ. **)

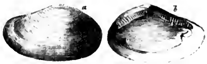
Нижній міоценъ въ Бельгіи. — Какъ сказано, Больдэрбергскіе слои лежатъ на Рюпельскомъ ярусѣ Дюмона, принадлежащемъ къ

*) Lyell on Belgian Tertiaries. Quart. Geol. Journ., 1852. p. 295. Фигура, данная Нистомъ, повидимому, скопирована съ рисунка Бастэрó, изображающаго экземпляръ изъ Бордó.

**) Beyrich, Die Conchylien der Norddeutschen Tertiärgebirge: Berlin, 1853.

Нижней Міоценовой формаціи и обнаженномъ гораздо лучше при деревняхъ Рюпельмондъ и Боомъ, въ десяти миляхъ къ югу отъ Антверпена, въ томъ мѣстѣ по берегу Шельды, гдѣ въ нее впадаетъ небольшой притокъ Рюппель. Здѣсь добывается, для дѣланія черепицъ, жесткая глина, содержащая большое число окаменѣлостей. Она достигаетъ 100 футовъ въ толщину и, несмотря на различіе во времени образованія, очень похожа на Лондонскую глину; содержащіяся въ ней септаріи, т. е. конкреціи глинистаго известняка, проникнутыя внутри трещинами, которыя выполнены бѣлымъ известковымъ шпатомъ, увеличиваютъ сходство. Гг. Нистъ и де-Конинкъ описали около 40 видовъ найденныхъ здѣсь раковинъ. Самая многочисленная изъ нихъ Leda (или Nucula), Deshayesiana (см. фиг. 170). Эта раковина

Фиг. 170.



Leda Deshayesiana, Nyst Syn. Nucula Deshayesiana.

неизвѣстна въ англійскихъ третичныхъ формаціяхъ, но молодые экземпляры очень похожи на Leda amygdaloides изъ Лондонской глины (см. фиг. 256). Къ характернымъ раковинамъ принадлежатъ также Pecten Hoeninghausii, одна Cassidaria и нѣсколько видовъ Pleurotoma. Значительное число моллюсковъ сходно съ англійскими міоценовыми; таковы: Actaeon Simulatus, Sow., Cancellaria evulsa, Brander, Corbula pisum (фиг. 171) и Nautilus (Aturia) ziczac. Вмѣстѣ съ ними встрѣчаются зубы акулъ, Lamna Contortidens, Ag., Oxyrhina xiphodon, Ag., Carcharodon heterodon, Ag. (см. фиг. 240), также другія рыбы, изъ которыхъ нѣкоторыя находятся и въ Средней Эоценовой.

Рюпельская глина при Гермсдорфѣ, близъ Берлина.—Профессоръ Бэйрихъ описалъ черепичную глину, которая, въ 7 миляхъ отъ воротъ Берлина, при деревнѣ Гермсдорфъ, выдается изъ песка, прикрывающаго преимущественно окрестную страну. Эта темная, синевато-сѣрая глина

имѣетъ до 40 футовъ въ толщину и подобно Рюппельмондской содержитъ септаріи. Между прочими окаменѣлостями, здѣсь встрѣчаютъ, въ большомъ числѣ Leda и многіе виды Pleurotoma, Voluta и проч., нѣкоторые виды тожественны съ Рюппельмондскими.

Въ Бельгіи напластованіе Нижне-Міоценовой формаціи лучше всего открыто въ окрестностяхъ деревни Клейнъ-Спавенъ, въ семи миляхъ къ западу отъ Мастриха, въ предѣлахъ прежней Лимбургской провинціи. Въ этой мѣстности было добыто около 200 видовъ морскихъ и прѣсноводныхъ моллюсковъ, а также много многокамерныхъ и остатковъ рыбъ.

Слѣдующая таблица показываетъ послѣдовательность Бельгійскихъ, или Лимбургскихъ слоевъ:

ВЕРХНІЙ МІОЦЕНЪ.

А. Больдэрбергскіе слои (стр. 233), обнажены при Гассельтъ.

НИЖНІЙ МІОЦЕНЪ.

В. 1. Глина Клейнъ-Спавена, съ Leda Deshayesiana, одновременная съ глиной Рюппельмондъ и Боомъ.	Верхній Лимбургскій ярусъ.—Рюппельскій Дюмона.
В. 2. Прѣсноводно-морскіе слои Бергъ, Лѣтэнъ и другихъ мѣстностей, близъ Клейнъ-Спавена.	Средній Лимбургскій ярусъ. — Верхній Тонгерскій Дюмона.
В. 3. Морской зеленый песокъ Бергъ, Нерэпенъ и пр., также при Тонгръ, близъ Клейнъ-Спавена.	Нижній Лимбургскій ярусъ. — Нижній Тонгерскій Дюмона.

ВЕРХНІЙ ЭОЦЕНЪ.

С. Известковый песокъ Лэкенъ, близъ Брюсселя, съ нуммулитами и пр., одновременный съ Среднимъ Песчаникомъ (Sables Moyens) Парижскаго бассейна и Бартонской глиной Гампшира.

Верхнее изъ трехъ подраздѣленій (В. 1) Нижній Міоценовой, или Лимбургской группы содержитъ, при Клейнъ-Спавенѣ, много окаменѣлостей, одинаковыхъ со встрѣчающимися въ описанной выше глинѣ Рюппельмондъ и Бомъ, отстоящихъ на 60 миль къ сѣверо-западу отъ Клейнъ-Спавена.

Нижняя или Тонгерская группа (В. 2 и В. 3) развита при Клейнъ-Спавенѣ лучше, чѣмъ В. 1. Первый изъ ярусовъ, В. 2, состоитъ изъ

многочисленныхъ, перемежающихся слоевъ песку и мергеля, содержащихъ большее или меньшее количестао рѣчныхъ и морскихъ раковинъ, которыя показываютъ, что здѣсь нѣкогда было устье рѣки, и можетъ быть и самое морское дно подвергалось медленному колебанію. Попадающіяся здѣсь, вмѣстѣ съ другими раковинами, Cyrena semistriata (фиг. 172), Cerithium plicatum, Lam. (фиг. 173), Rissoa Chastelii, Bosq. (фиг. 175) и Corbula pisum (фиг. 171), встрѣчаются также въ Гемпстедскихъ слояхъ, т. е. въ британской Нижней Міоценовой формаціи острова Уайтъ, которая будетъ описана впослѣдствіи. Вмѣстѣ съ названными выше формами, находится Lucina Thierensii и другія морскія раковины изъ родовъ Venus, Limopsis, Trochus и проч.

Въ В. 3., или Нижнемъ Тонгерскомъ ярусѣ собрано болѣе 100 морскихъ раковинъ, изъ которыхъ слѣдуетъ замѣтить Ostrea ventilabrum. Треть всѣхъ встрѣчающихся здѣсь видовъ обща съ ниже-лежащимъ Брюссельскимъ пескомъ, т. е. съ Верхнимъ Эоценомъ; но число экземпляровъ такихъ видовъ замѣтно меньше, сравнительно съ болѣе характерными раковинами, каковы Ostrea ventilabrum, Mytilus Nystii, Voluta suturalis и пр.

Слѣдуетъ ли смотрѣть на Нижній Тонгерскій ярусъ какъ на Нижній членъ Міоценовой формаціи, или какъ самый верхній Эоценовой, иначе говоря, какъ на морской эквивалентъ прѣсноводнаго Парижскаго Гипса,—это вопросъ, пока не разрѣшеный. Въ настоящее время я склоненъ думать, что онъ нѣсколько новѣе Парижскаго Гипса, но, безъ сомнѣнія, стоитъ недалеко отъ пограничной линіи обѣихъ формацій. Въ XVI главѣ будетъ съ большей подробностью разсмотрѣно отношеніе этого яруса къ англійскимъ Верхне-эоценовымъ отложеніямъ на островѣ Уайтъ.

Ни въ одномъ Нижне-Міоценовомъ слоѣ Бельгіи я не нашелъ нуммулитовъ, а д'Аршіакъ еще прежде замѣтилъ, что эти фораминиферы характеризуютъ его «Нижнюю Третичную группу» въ отличіе отъ средней и потому служатъ хорошимъ критеріемъ для отдѣленія Эоцена отъ Міоцена, по крайней мѣрѣ въ Бельгіи и въ сѣверной Франціи. *)

*) D'Archiac, Monog., pp. 79, 100.

Прим. пер. Хотя предыдущія строки представляютъ почти совершенное повтореніе приведенныхъ за три страницы выше, но, вопервыхъ, онѣ не дословно одинаковы, вовторыхъ, повторенія встрѣчаются у автора нерѣдко; потому мы не знаемъ—намѣренно, или случайно попали онѣ сюда во второй разъ.

Между Больдербергскими слоями и Рюппельской глиной въ Бельгіи находится пробѣлъ, который, по мнѣнію Байриха, выполняютъ нѣкоторыя образованія сѣверной Германіи, названныя имъ Штернбергскими; еслибъ Дюмонъ нашелъ этотъ ярусъ въ Бельгіи, онъ, вѣроятно, назвалъ бы его Верхнимъ Рюппельскимъ.

Нижняя Міоценовая формація въ Англіи.

Гемпстедскіе слои, островъ Уайтъ. — Мы видѣли, что Верхній Міоценовый періодъ оставилъ въ Англіи только скудные и притомъ нѣсколько сомнительные слѣды въ известковомъ пескѣ Сѣвернаго Доуна, одновременномъ съ Діэстскимъ ярусомъ Бельгіи. Нижній Міоценовый періодъ выраженъ гораздо опредѣленнѣе въ нѣкоторыхъ слояхъ острова Уайтъ, которыхъ геологическое положеніе оставалось неизвѣстнымъ до 1852 г. когда покойный Эдуардъ Форбсъ открылъ, что близъ Ярмута находится группа третичныхъ слоевъ, болѣе новыхъ, чѣмъ ярусъ Бинстэдъ, и Вембриджъ. *) Этотъ послѣдній есть несомнѣнный эквивалентъ Парижскаго Гипса, потому что содержитъ остатки тѣхъ же видовъ Paleotherium, Anoplotherium и пр., какіе были найдены при Монмартрѣ и описаны Кювье. Нижне-міоценовая формація острова Уайтъ имѣетъ 170 футовъ въ толщину, богата окаменѣлостями и получила названіе Гемпстедской группы, по имени холма, на морскомъ берегу, близъ Ярмута **). Формація эта имѣетъ слѣдующее сложеніе:

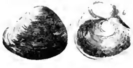
Подраздѣленія Гемпстедской группы.

1. Верхнее отдѣленіе съ Corbula, состоящее изъ морскихъ слоевъ песку и глины и содержащее характерную Нижне-міоценовую раковину Voluta Rathieri, Верхне-эоценовую Corbula pisum (фиг. 171), встрѣчающуюся также въ Бартонской глинѣ; кромѣ того Cyrena semistriata (фиг. 172), многіе виды Cerithium и другія раковины.

*) Ed. Forbes, Geol.—Quart. Journ., 1853.

**) Не должно смѣшивать этотъ холмъ съ холмомъ Гемпстедъ, близъ Лондона, въ которомъ Нижне-эоценовая Лондонская глина прикрывается Средне-эоценовымъ пескомъ.

Фиг. 171.



Corbula pisum. Гемпстедскіе слои, островъ Уайтъ

Фиг. 172.



Cyrena semistriata. Гемпстедскіе слои.

2. Ниже слѣдуетъ прѣсноводный и прѣсноводно-морской мергель съ известковистою глиной. Въ прѣсноводно-морской части этого отдѣленія встрѣчаются въ изобиліи Cerithium plicatum, Lam. (фиг. 173), C. elegans (фиг. 174), C. tricinctum и Rissoa Chastelii (фиг. 175). Послѣдняя раковина, очень обыкновенная при Клейнъ-Спаненѣ, встрѣчается во всѣхъ четырехъ отдѣленіяхъ Гемпстедской группы до самыхъ нижнихъ слоевъ, гдѣ она переходитъ въ Бембриджскій ярусъ. Въ прѣсноводной части этого отдѣленія изобилуетъ Paludina lenta (фиг. 176), которую нѣкоторые конхіологи соединяютъ въ одинъ видъ съ нынѣ живущей P. unicolor; кромѣ того, есть много видовъ Lymneus, Planorbis и Unio.

3. Слѣдующее отдѣленіе, или средне-прѣсноводный и прѣсноводно-морской мергель характеризуется присутствіемъ Melania fasciata, Paludina lenta и глиной съ Cypris; нижній слой содержитъ Cyrena semistriata (фиг. 172), вмѣстѣ съ нѣсколькими Cerithium и одной Panopaea.

4. Нижній прѣсноводный и прѣсноводно-морской мергель характеризуется раковинами Melania costata, Sow., Melanopsis и пр. Самый нижній слой углистый и называется Черной полосой; въ немъ встрѣчается, въ большомъ числѣ экземпляровъ, уже разъ упомянутая Rissoa Chastelii (фиг. 175).

Фиг. 173.



Cerithium plicatum, Lam. Гемпстедъ.

Фиг. 174.



Cerithium elegans. Гемпстедъ.

Фиг. 175.



Rissoa Chastelii, Nyst, Sp. Гемпстедъ, островъ Уайтъ.

Фиг. 176.



Paludina lenta. Гемпстедъ.

Въ этомъ послѣднемъ слоѣ гемпстедскія раковины смѣшаны съ окаменѣлостями ниже-лежащаго Бембриджскаго яруса Верхне-эоценовой формаціи. Найденныя здѣсь млекопитающія, къ числу которыхъ принадлежитъ Hyopotamus bovinus, отличаются, насколько мы до сихъ поръ знаемъ, отъ млекопитающихъ Бембриджскаго яруса. Между растеніями, проф. Геерь нашелъ четыре вида, общихъ съ лигнитами Бовэй-Трэсэй, принадлежащихъ также къ Нижнему Міоценовому періоду; виды эти слѣдующіе: Sequoia Couttsiae, Heer; Andromeda reticulata, Etting; Nymphaea Doris, Heer, и Carpolithes Websteri, Brong. *) Спорангіи Charae medicaginulae, Brong. и C. helecteres вообще характерны для всѣхъ Гемпстедскихъ слоевъ.

Hyopotamus принадлежитъ къ типу свиньи, къ одному семейству съ Anthracotherium; въ Нижне-міоценовыхъ лигнитахъ Италіи и другихъ странъ Европы найдено семь видовъ этого послѣдняго рода; величина ихъ колеблется между бегемотомъ и кабаномъ.

Лигнитъ и глина Бовэй-Тресэй, въ Девонширѣ.—Окруженные гранитными и другими породами Дартмурскихъ горъ, въ Девонширѣ, лежатъ слои глины, песку и лигнита, давно извѣстные геологамъ подъ именемъ формаціи угля Бовэй, относительно геологическаго положенія которой, до 1861 г. мнѣнія были весьма шатки. Формація эта находится близъ деревни Бовэй-Трэсэй, отстоящей на 11 миль къ юго-западу отъ Экcетера и почти на столько же къ сѣверо-западу отъ Торкэй. Она занимаетъ равнину въ девять миль длиною, состоитъ изъ продуктовъ разложенія гранита и растеній и очевидно выполняетъ нѣкоторое древнее углубленіе, или озерообразное расширеніе долины Бовэй и Тэйнъ.

Этотъ лигнитъ дурнаго качества, потому что содержитъ большую примѣсь желѣзнаго колчедана и распространяетъ, при горѣніи, сѣрнистый запахъ; впрочемъ, онъ употребляется съ пользой при проваливаніи горшечной посуды, которой выдѣлка здѣсь обусловливается присутствіемъ глины хорошаго качества. М-ръ Пенджели подтвердилъ мнѣніе де-ла-Беша, что значительная толща верхней части этой озерной формаціи уничтожена размываніемъ. **)

На поверхности лежитъ плотный покровъ глины и гравія съ углоaтыми камнями, принадлежащій вѣроятно Пост-Пліоценовому періоду,

*) Pengelly, preface to The Lignite formation of Bovey Tracey, p. XVII: London, 1863.

**) Phil. Trans. 1863. Статья W. Pengelly, F. R. S., и Dr. Oswald Heer.

потому что въ глинѣ найдено три вида ивы и кустарная береза, Betula nana, указывающая на климатъ, болѣе холодный, чѣмъ современный климатъ Девоншира.

Подъ этимъ слоемъ лежитъ Нижняя Міоценовая формація, около 300 футовъ въ толщину; въ ея верхней части—26 слоевъ лигнита, глины и песку, а въ основаніи—желѣзистый кварцевый песокъ, образующій неравномѣрную толщу отъ двухъ до двадцати семи футовъ. Еще ниже видно сорокъ пять перемежающихся слоевъ лигнита и глины. Ни раковинъ, ни костей млекопитающихъ, ни насѣкомыхъ, исключая одинъ обрывокъ жука (Buprestis), однимъ словомъ, никакихъ органическихъ остатковъ, кромѣ растеній, здѣсь не было найдено. Растенія встрѣчаются въ четырнадцати прослойкахъ, изъ которыхъ двѣ—глинистыя, а остальныя—лигнитовыя. Одна прослойки представляетъ чистое сплетеніе остатковъ хвойнаго дерева, названнаго Геромъ, Sequoia Couttsiae, перемѣшаннаго съ листьями папоротниковъ. Таже Sequoia распространена по всей формаціи и мы находимъ ея плодовыя шишки, сѣмена и вѣтви во всѣхъ стадіяхъ развитія. Этотъ видъ представляетъ промежуточное звено между Sequoia Langsdorfii (фиг. 201, 202) и S. Sternbergi, весьма распространенныхъ ископаемыхъ представителей двухъ нынѣживущихъ деревьевъ, S. sempervirens и S. gigantea (или Wellingtonia), которыя принадлежатъ флорѣ Калифорніи. Одна прослойка выполнена большими корневищами папоротниковъ, въ двѣ другія—листьями двусѣмянодольныхъ растеній. Профессоръ Геeръ насчитываетъ всего 49 видовъ растеній, изъ которыхъ 20 общи съ Міоценовыми слоями континента и притомъ большинство ихъ характерны для Нижней Міоценовой формаціи. Новые виды изъ слоевъ Бовэй-Трэсэй тоже родственны древне-міоценовымъ растеніямъ Швейцаріи, Германіи и другихъ странъ европейскаго материка. Въ глинѣ найдены также зерна двухъ видовъ винограда, листья трехъ видовъ фиговаго дерева и сѣмена, которыя считаютъ принадлежащими къ тремъ новымъ видамъ Nyssa,—родовое названіе дерева, обыкновеннаго въ болотахъ Южной Каролины и Флориды; также два вида Annona и одна новая водяная лилія. Извѣстно много листьевъ дуба и лавра; нѣкоторыя изъ лавровыхъ, отличающіяся тремя продольными нервами, отнесены къ тремъ, или четыремъ видамъ Cinnamomum. Есть одна пальма, которой родовой характеръ не опредѣленъ. Изъ Proteaceae упоминается Dryandroides Hakeaefolia (фиг. 198), D. Banksiaefolia и другія. Изъ папоротниковъ здѣсь находится хорошо извѣстное

на континентѣ ископаемое Lastraea stiriaca (фиг. 203), при Бовэй, также какъ въ Швейцаріи, съ настоящимъ плодоношеніемъ.

Завитки листьевъ нѣкоторыхъ молодыхъ папоротниковъ такъ правильны, что были сначала принимаемы коллекторами за раковины изъ рода Planorbis. Взятая въ цѣломъ, растительность Бовэй показываетъ, что въ Нижній Міоценовый періодъ здѣсь былъ под-тропическій климатъ.

Шотландія. — Островъ Мэлль. — Въ береговыхъ обрывахъ мыса Ардтöнъ, на западной сторонѣ Мöлль, одного изъ острововъ Гебридскихъ, герцогъ Аргайльскій *) открылъ, въ 1851 г. группу третичныхъ слоевъ, содержащихъ листья двусѣмянодольныхъ растеній. Изъ его описанія видно, что здѣсь находятся три слоя съ листьями, имѣющіе отъ $1^1/_2 - 2^1/_2$ футовъ толщины и переслаивающіеся съ вулканическимъ туфомъ и трапповой породой, - вся группа образуетъ толщу въ 130 футовъ, прикрытую сорока-футовымъ слоемъ базальта. Въ основаніи обрывовъ видна другая столбчатая масса той же породы въ 10 футовъ толщиною. Одна изъ растительныхъ прослоекъ представляетъ сдавленную массу листьевъ (безъ стеблей), какъ будто они были снесены въ болото, гдѣ росла одна порода хвоща (Equisetum), котораго остатки сохранились въ глинѣ.

Герцогъ Аргайльскій полагаетъ, что эта формація отлагалась въ мелководномъ озерѣ или болотѣ, по сосѣдству съ вулканомъ, который выбрасывалъ пепелъ и изливалъ потоки лавы. Родъ туфа, въ которомъ погребены растенія, могъ образоваться изъ падавшаго въ озеро вулканическаго пепла, или былъ снесенъ сюда водою съ окрестной страны, въ видѣ ила. Даже при отсутствіи органическихъ остатковъ, мы могли бы убѣдиться, что эта формація новѣе мѣловой, потому что герцогъ нашелъ въ главной массѣ вулканическихъ продуктовъ Мѣловые кремни, содержащіе характерныя для этого періода окаменѣлости. **)

Покойный Эдуардъ Форбсъ замѣтилъ, что нѣкоторыя растенія съ острова Мöлль сходны съ найденными въ Кроаціи и описанными Унгеромъ, что было впослѣдствіи подтверждено профессоромъ Гееромъ, который находитъ, что наиболѣе распространенное здѣсь растеніе есть

*) Quart. Geol. Journ., 1851, p. 89.
**) Ibid, p. 90.

Sequoia Langsdorfii (фиг. 201 и 202); въ изобиліи встрѣчается также особенная орѣшина, Corylus grosse-dentata, нижне-міоценовый видъ изъ Швейцаріи и Мена́ въ Овернн. Кромѣ того, здѣсь найденъ одинъ платанъ, котораго листья сходны съ Platanus aceroides (фиг. 187), и видъ папоротника, до сихъ поръ не найденнаго нигдѣ, кромѣ острова Мӧлль,—Filicites hebridica, Forbes.

Эти интересныя открытія на Мӧлль естественно вызываютъ вопросъ, не къ тому ли же геологическому періоду принадлежатъ базальты Антримъ въ Ирландіи и базальты знаменитой Гигантской Мостовой? Базальтъ Антрима лежитъ выше Мѣла и его верхнія массы всюду прикрываютъ слои лигнита и рыхлаго угля, въ которыхъ хорошо сохранена волокнистая древесина, очевидно двусѣмянодольная. Повсемѣстная въ Британіи бѣдность отложеній того времени, которое отдѣляетъ Эоценовый періодъ отъ Пліоценоваго, быть можетъ, зависитъ, говоритъ профессоръ Форбсъ, отъ большого протяженія Міоценоваго материка. А если суша преобладала, то единственными памятниками этого періода, которые мы когда-либо можемъ найти, должны быть озерныя и вулканическія формаціи, каковы дѣйствительно: ископаемый уголь Бовэй-Трэсэй въ Девоншнрѣ, слои Ардтӧнъ на Мӧлль, или лигниты и базальты въ Антримъ.

Міоценовыя формаціи въ Германіи.

Майнцскій бассейнъ.—Д-ръ Фридолинъ Зандбергеръ издалъ обстоятельное описаніе Майнцскаго третичнаго бассейна, который, на лѣвой сторонѣ Рейна, между Майнцемъ и окрестностями Мангейма, занимаетъ пространство отъ пяти до двѣнадцати миль шириною; кромѣ того, нѣкоторыя его части лежатъ по правую сторону Рейна, къ востоку, сѣверу и юго-западу отъ Франкфурта. Г. де-Конинкъ, изъ Люттиха, сообщилъ мнѣ, что морская часть этой формаціи содержитъ много видовъ раковинъ, общихъ со слоями Клейнъ-Спанена и съ глиною Рюппельмондъ, близъ Антверпена. Изъ числа этихъ раковинъ, онъ указалъ Cassidaria depressa, Tritonium argutum, Brander (T. flandricum, de-Koninck), Tornatella simulata, Aporrhais Sowerbyi, Leda Deshayesiana (фиг. 170), Corbula pisum (фиг. 171) и Pectunculus terebratularis.

Во-первыхъ, по сосѣдству съ Майнцскимъ бассейномъ, лежитъ поверхностный песокъ Эппельсгейма, съ остатками Dinotherium gigan-

teum и другихъ Фалӧвскихъ, или Верхне-міоценовыхъ млекопитающихъ. Самую же верхнюю часть собстаенно Майнцскаго бассейна составляетъ такъ-называемый Лвтторинеллевый известнякъ, содержвщій, между прочими четвероногими, Hippotherium gracile, Acerotherium (или Rhinoceros) incisivum, Paleomeryx и Chalicomys, которыя всѣ указываютъ на Нижне-міоценовую фауну.

Фиг. 177.



Paludina Майнцъ.

Раковива (фиг. 177), отъ которой известнякъ получилъ свое название, очень похожа на современвую Littorinella (или Rissoa) ulva. Она величиною въ рисовое зерно, но часто является въ такомъ количествѣ, что образуетъ цѣлые пласты мергеля и известняка отъ 15 до 30 футовъ толщиною; современная Littorinella ulva точно также образуетъ, нв днѣ Балтійскаго моря, далеко распространяющіяся толщи въ нѣсколько футовъ. Въ тѣхъ же слояхъ находится вѣсколько видовъ Dreissena, обыкновеной въ Гадонскомъ ярусѣ, или въ Верхне-эоценовыхъ слояхъ острова Уайтъ и въ фаунѣ современныхъ морей.

Многія изъ растеній, добытыя г. Людвигомъ изъ глинистыхъ прослоекъ Литториннеллевой группы, принадлежатъ къ весьма распространеннымъ формамъ Міоценоваго періода, но два изъ нихъ, Dryandroides Banksiaefolia и D. arguta, по словамъ Геера, характерны для Нижняго Міоцена, т. е. для тѣхъ слоевъ, которые лежатъ въ Швейцаріи ниже Фалӧнъ или морскихъ моллассонъ.

Слѣдующіе ниже мергели съ Cyrena semistriata, Cerithium plicatum, C. margaritaceum и C. Lamarckii *), и подстилающая ихъ глина съ Leda Deshayesiana, считаются аквивалентомъ Рюпельскаго яруса Дюмона; а содержащій раковины песокъ Вейнгейма, близъ Альцей, принимается за болѣе древній ярусъ, одновременный съ Песчаникомъ Фонтенбло.

Верхніе Міоценовые слои Вѣнскаго бассейна.—Уже давно извѣстно общее сходство раковинъ Вѣнскаго третичнаго бассейна съ фауной Фалӧнъ Турени. Въ прекрасномъ сочиненіи д-ра Гӧрнесъ, объ ископаемыхъ моллюскахъ этой формаціи, мы находимъ много рисунковъ раковинъ, принадлежащихъ, очевидно, къ тѣмъ же самымъ видамъ, которые встрѣчаются въ Фалӧнскомъ пескѣ Турени.

По профессору Зюссъ, болѣе древняя, чисто морская часть этого

---

*) Sandberger Bulletin, t. XVII, p. 153. 1860.

бассейна состоитъ изъ Міоценовыхъ слоевъ песку, конгломерата, известняки и глины, наклоненныхъ внутрь бассейна, или падающихъ отъ краевъ его къ центру, такъ что ихъ выходящія на поверхность головы лежатъ выше болѣе новой, Міоценовой и Пліоценовой части бассейна; эти послѣдніе, новѣйшие слои, налегающіе на болѣе древніе, занимаютъ меньшее пространство при центрѣ бассейна и находятся не такъ высоко надъ уровнемъ моря. Гёрнесъ описалъ 500 видовъ gasteropoda, которыхъ пятую часть онъ относитъ къ современнымъ видамъ морей Средиземнаго, Индѣйскаго и прилежащихъ къ африканскимъ берегамъ; но въ lamellibranchiata пропорція нынѣ живущихъ видовъ превосходитъ эту цифру. Въ числѣ одностворчатыхъ, сходныхъ съ нынѣ живущими при берегахъ Африки, на восточной сторонѣ Атлантическаго океана, находятся Cypraea Sanguinolenta, Buccinum lyratum и Oliva flammulata. Въ самыхъ нижнихъ, морскихъ слояхъ Вѣнскаго бассейна встрѣчается много видовъ млекопитающихъ, между прочимъ одинъ видъ Dinotherium, одинъ Мастодонтъ изъ семейства Trilophodon, одинъ носорогъ (близкій къ Rhinoceros megarhinus, Christol), также Listriodon, Meyer (принадлежащій къ типу свиньи) и одно плотоядное животное изъ семейства собакъ.

Вмѣстѣ съ предыдущими видами встрѣчается наземная раковина французскихъ Фалюнъ, Helix turonensis (фиг. 45). Въ одномъ изъ вышележащихъ слоевъ Вѣнской Міоценовой группы найдены: Dinotherium giganteum, Mastodon longirostris, Rhinoceros Schleiermacheri, Acerotherium incisivum и Hippotherium gracile, которыя всѣ характерны для Верхняго Міоценоваго яруса при Эппельсгеймѣ въ Гессенъ-Дармштадтѣ. Альсидъ д'Орбиньи показалъ, что многокамерныя Вѣнскаго бассейна отличаются и отъ Эоценовыхъ и отъ Пліоценовыхъ видовъ, но сходны съ Фалюнскими, насколько эти послѣднія извѣстны. Одна изъ самыхъ характерныхъ формъ вѣнскихъ многокамерныхъ есть Amphistegina (фиг. 178) и д'Аршіакъ говоритъ, что эта раковина играетъ такую же роль между верхне-міоценовыми Rhizopoda, какъ Nummulites между Эоценовыми.

Флора Вѣнскаго бассейна содержитъ нѣсколько видовъ, характерныхъ для всего Міоценоваго періода; таковы: Cinnamomum polymorphum (фиг. 188) и другой видъ того же рода C. Scheuchzeri, также Planera Richardi, Mich. (фиг. 205), Liquidambar europaeum (фиг. 160), Juglans bilinica, Cassia Ambigua и C. lignitum. Вмѣстѣ съ ними встрѣчаются одна или двѣ Нижнеміоценовыя формы и нѣ-

Фиг. 178.



Amphistegina Hauerina, D'Orb. Верхне-міоценовые слои, Вѣнскій бассейнъ.

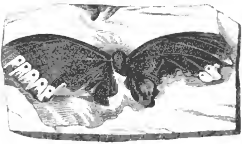
сколько верхне-міоценовыхъ, характерныхъ для флоры. Оенингена въ Швейцаріи, напр.: Platanus aceroides (фиг. 187), Myrica vindobonensis, Heer, и пр.

Нижне-міоценовые слои въ Кроаціи.—По свидѣтельству фонъ-Буха, бурый уголь мѣстечка Радобой, близъ Аграма въ Кроаціи, недалеко отъ границъ Штиріи, прикрытъ слоями, содержащими морскія раковины Вѣнскаго бассейна, иначе говоря, Верхне-міоценовыми или Фалюнскими образованіями. Онъ долженъ соотвѣтствовать, по времени отложенія, Майнцскому бассейну, или Рюппельскому ярусу Бельгіи. Здѣсь добыто болѣе 200 видовъ ископаемыхъ растеній, которые были превосходно описаны профессоромъ Унгеромъ. Въ числѣ этихъ растеній, хорошо сохранившихся въ крѣпкомъ мергельномъ камнѣ, найдено нѣсколько пальмъ; между послѣдними—Sabal (фиг. 197) и еще другой родъ, близкій къ финиковой пальмѣ, Phoenicites spectabilis. Въ томъ же мергелѣ встрѣчается одинъ папоротникъ, о которомъ будетъ сказано въ слѣдующей главѣ, называемый Woodwardia Rössneriana (фиг. 195). Изъ растеній, встрѣчающихся при Радобоѣ въ изобиліи, только одно, Populus mutabilis, характерно для Верхнеміоценоваго періода, тогда какъ не менѣе пятидесяти другихъ принадлежатъ къ болѣе древней флорѣ—Нижнихъ Моллассъ Швейцаріи.

Богатая фауна насѣкомыхъ этой формаціи указываетъ также, какъ и растенія, на климатъ болѣе жаркій, чѣмъ въ Оенингенѣ, въ періодъ отложенія слоевъ, описанныхъ въ слѣдующей главѣ. Здѣсь найдено десять видовъ термитовъ, или бѣлыхъ муравьевъ, изъ которыхъ нѣкоторые огромной величины, и большія коромысла съ цвѣтными пятнами на крыльяхъ, какъ у современныхъ формъ, живущихъ въ Юж-

ныхъ Штатахъ Сѣверной Америки; встрѣчаются также большія кузнечики и нѣкоторыя формы Lepidoptera. На одномъ экземплярѣ бабочки, найденномъ въ мергелѣ Радобоя, уцѣлѣли даже крылья (фиг. 179). Взявъ въ разсчетъ отдаленность эпохи, отъ которой этотъ экземпляръ

Фиг 179



Vanessa Pluto; нат. велич. Нижній Міоценъ; Радобой, Кроація

такъ хорошо сохранился до нашего времени, мы можемъ съ бо́льшимъ довѣріемъ смотрѣть на видовыя опредѣленія другихъ насѣкомыхъ, напр. жуковъ, которыхъ особенности выражаются въ болѣе твердыхъ, труднѣе разрушающихся тканяхъ. Геєръ говоритъ, что Vanessa, изображенная на ближайшей фигурѣ, удержала даже часть свойственной ей цвѣтности и сходна съ современной V. Hadena, обитающей въ Индіи.

Германскій лигнитъ, или, такъ-называемый, бурый уголь принадлежитъ, большей частью, къ Нижней Міоценовой формаціи. Изъ многочисленныхъ мѣстностей, въ которыхъ онъ встрѣчается, мы упомянемъ Зибенгебирге, близъ Бонна, гдѣ ископаемый уголь является въ сообществѣ вулканическихъ породъ.

Профессоръ Бэйрихъ, въ замѣчательной статьѣ о третичныхъ образованіяхъ Сѣверной Германіи, *) указалъ на существованіе длиннаго ряда морскихъ отложеній, которыя, по большей части незамѣтно переходя другъ въ друга, связываютъ Штернбергскія образованія (см.

*) Abhandlungen der Königl. Acad. der Wissen. zu Berlin. 1855, и ibid. 1858, p. 59.

выше стр. 315), приблизительно эквивалентныя Фалӧнамъ Луары, съ тиками слоями, которые одновременны Нижнему Тонгерскому ярусу Дюмона, лежащему въ основаніи Міоценовой формаціи (стр. 313). Согласно съ методомъ, принятымъ мною прежде, онъ употребляетъ слово Міоценъ, исключительно, для Фалӧнъ Турени и одновременныхъ имъ отложеній, а для всѣхъ ниже-лежащихъ слоевъ, до начала Эоценовой формаціи, предлагаетъ новый терминъ Олигоценъ. Штернбергскіе слои названы Верхнимъ Олигоценомъ; пять нижеслѣдующихъ группъ, къ которымъ, между прочимъ, принадлежитъ Майнцскій бассейнъ, Известнякъ Бос и Песчаникъ Фонтенбло́, получили названіе Средняго Олигоцена; слои же Эгельнскіе и нѣкоторые ярусы сѣверо-германскаго Бураго Угля, одновременные Нижнему Тонгерскому ярусу Дюмона, Бэйрихъ называетъ Нижнимъ Олигоценомъ. Провести пограничную линію между послѣдней формаціей и Эоценовой точно такъ же трудно, какъ отдѣлить во Франціи и Бельгіи отъ Эоценовой Нижнюю Міоценовую (по смыслу опредѣленій, данныхъ въ предыдущей главѣ). Послѣ тщательнаго разбора дѣла, я остановился на мнѣніи, что всего удобнѣе держаться классификаціи, уже давно принятой большинствомъ писателей, которые считаютъ Гипсъ Монмартра самымъ верхнимъ членомъ Эоценовой формаціи; и еслибы было доказано, что какая-либо часть Тонгерскаго яруса Дюмона, или германскихъ формацій, помѣщенныхъ Бэйрихомъ въ Нижній Олигоценъ, совершенно одновременна съ Парижскимъ Гипсомъ, или ярусомъ Бембриджъ на островѣ Уайтъ, я отдѣлилъ бы ее отъ Нижней Міоценовой и считалъ бы Верхней Эоценовой. Въ настоящее время наши знанія по этому предмету достигли той стадіи, при которой, гдѣ бы мы ни провели пограничную линію, она необходимо будетъ произвольна, или совершенно условна, какъ я буду имѣть случай показать это въ шестнадцатой главѣ, при описаніи Верхней Эоценовой формаціи острова Уайтъ.

Міоценовые слои въ Италіи. — Мы обязаны г. Микелотти хорошимъ сочиненіемъ о міоценовыхъ раковинахъ Сѣверной Италіи. Уже давно извѣстно, что слои горы Суперга, близъ Турина, одновременны съ Туренскими Фалӧнами; они содержатъ такъ много видовъ, общихъ съ Верхне-міоценовыми слоями Бордо, что Турнуэ выводитъ изъ этого вѣроятность свободнаго сообщенія Средиземнаго моря съ Бискайскимъ заливомъ въ Верхне-міоценовый періодъ. Рядъ холмовъ, къ которому принадлежитъ Суперга, состоитъ изъ системы третичныхъ слоевъ, переходящихъ у основанія высотъ въ Нижне-міоценовую формацію. Даже

въ самой Суперга встрѣчается нѣсколько ископаемыхъ растеній, которыя, по свидѣтельству Геера, никогда не были находимы въ Швейцаріи выше Морскихъ Моллассъ; таковы: Banksia longifolia и Carpinus grandis. *) Въ нѣсколькихъ мѣстностяхъ Лигурійскихъ Апеннинъ, напр. при Дэго и Каркаре, находятся Нижне-міоценовыя образованія съ нуммулитами, а при Кадибона, къ сѣверу отъ Савоны, одновременные имъ прѣсноводные слои, съ прослойками лигнита, въ которомъ попадаются Anthracotherium magnum, A. minimum и другія млекопитающія, перечисленныя у Гастальди. Въ этихъ слояхъ открыто также большое число растеній, встрѣчающихся въ Нижней Міоценовой формаціи Швейцаріи.

Верхняя Міоценовая формація въ Греціи.—Гг. Вагнеръ и Ротъ описали третичную формацію при Пикерме, близъ Аѳинъ, въ которой они нашли остатки Mastodon, Dinotherium, Hipparion, Antelope, двухъ жираффъ и другихъ животныхъ, принадлежащихъ какъ къ нынѣ живущимъ, такъ и къ вымершимъ видамъ. Изъ тѣхъ же слоевъ были добыты ископаемыя кости Semnopithecus, что̀ показываетъ, что обезьяны характерны для Верхне-міоценоваго періода въ Греціи, также какъ и въ Южной Франціи. Общій характеръ фауны свидѣтельствуетъ, что на томъ мѣстѣ, которое нынѣ занимаютъ гористая, изрѣзанная заливами Греція и глубокое Эгейское море, съ его многочисленными островами, прежде разстилались обширныя, тучныя равнины, соединявшіяся, вѣроятно, съ Малой Азіей.

*) Recherches sur le Climat et la Végétation du Pays Tertiaire, par Oswald Heer. 1851.

ГЛАВА XV.

МІОЦЕНОВАЯ ФОРМАЦІЯ *(Продолженіе)*.

Міоценовые слои въ Швейцаріи.—Верхняя Міоценовая формація Эннингена.—Важность ископаемыхъ растеній.—Работы Геера о швейцарской Міоценовой флорѣ.—Погребеніе Эннингенскихъ растеній и насѣкомыхъ въ различныя времена года.—Ископаемые плоды, цвѣты и листья.—Средній, или Морской Молласовый ярусъ въ Швейцаріи.—Нижній Молласовый ярусъ, или Нижняя Міоценовая.—Сложеніе конгломератовъ и доказательства опусканія.—Тропическій характеръ Нижне-міоценовыхъ растеній.—Преобладаніе древесныхъ формъ.—Предполагаемое несоотвѣтствіе въ пропорціи нынѣ живущихъ видовъ растеній и моллюсковъ Верхней Міоценовой формаціи.—Міоценовый Атлантисъ.—Въ восточномъ, или западномъ направленіи эмигрировали американскіе типы Міоценовой флоры Европы? Значеніе глубины и ширины Атлантическаго океана, по отношенію къ этому вопросу.—Обстоятельства, говорящія въ пользу эмиграціи чрезъ азіатскій материкъ.—Ископаемыя Міоценовыя формы Орегона.—Сходство вестъ-индскихъ и европейскихъ Міоценовыхъ кораловъ противорѣчитъ гипотезѣ Атлантическаго материка.—Верхняя Міоценовая формація Индіи.—Горы Подъ-Гималайскія, или цѣпь Сиваликъ.—Древняя Пліоценовая и Міоценовая формаціи въ Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ.

Міоценовые слои въ Швейцаріи.

Верхній Міоценъ въ Эннингенѣ. — Типомъ Міоценовой формаціи Европы, какъ уже было говорено выше (стр. 281), служилъ вначалѣ Фалюнскій ярусъ на Луарѣ. Онъ богатъ окаменѣлостями моллюсковъ и зоофитовъ, но совершенно лишенъ растеній и насѣкомыхъ; въ Швей-

царіи же была впослѣдствіи открыта формація того же періода, замѣчательная именно въ ботаническомъ и энтомологическомъ отношеніяхъ.

Описаніемъ, реставраціей и классификаціей болѣе чѣмъ 900 видовъ этихъ растеній мы обязаны цюрихскому профессору Гееру, который иллюстрировалъ свое сочиненіе «Flora Tertiaria Helvetiae» *) прекрасными рисунками. Въ этомъ обширномъ трудѣ онъ сдѣлалъ для флоры Третичныхъ формацій тоже, что его талантливый предшественникъ Адольфъ Броньаръ для растительности Первичнаго и Вторичнаго періодовъ. Еще прежде, гг. Унгеръ и Гёппертъ, своими работами надъ растеніями германскаго Бураго Угля, вселили въ геологовъ надежду, что ботаника, рано или поздно, сдѣлается для насъ не менѣе важной отраслью знанія, какъ конхіологія, и дастъ средства къ хронологической классификаціи среднетретичныхъ образованій. Однако ботаники скептически относились къ ожиданію, что ископаемые остатки растеній когда-либо дадутъ достаточныя данныя для опредѣленія видовъ, или даже родовъ и семействъ, такъ какъ отъ погребенныхъ растеній не осталось ничего, кромѣ листьевъ. Въ самомъ дѣлѣ, для того, чтобъ эти остатки могли сдѣлаться плодотворными, требовалось создать новую науку..., было необходимо изучить контуры, аерацію и микроскопическое строеніе листьевъ съ такой тщательностью, которая до сихъ поръ никогда не принималась въ разсчетъ при классификаціи современныхъ растеній, гдѣ цвѣты и плоды доставляютъ столь опредѣленные, характерные признаки. Какъ геологи, мы не можемъ быть достаточно благодарны тому, кто не испугавшись представившихся ему трудностей, вступилъ въ эту новую, необслѣдованную область съ бодростью и энтузіазмомъ. Само собой понятно, что изслѣдователь неизбѣжно

*) Это сочиненіе въ трехъ томахъ, содержащихъ 155 таблицъ, fol. съ изображеніемъ ископаемыхъ растеній, издано въ Винтертурѣ 1855—1859. Французскій переводъ тѣхъ главъ, въ которыхъ говорится о геологіи, растительности и климатѣ Швейцарскихъ Міоценовыхъ формацій, изданъ, въ 1862 г. профессоромъ Heer и Charles-Th. Gaudin, подъ названіемъ «Recherches sur le Climat et la Végétation du Pays Tertiaire.»

Прим. пер. Послѣднее сочиненіе, какъ общая часть изъ Flor. Tert. Helv., издано и на нѣмецкомъ языкѣ отдѣльной книгой, подъ названіемъ Untersuchungen über das Klima und die Vegetationsverhältnisse des Tertiarlandes von Oswald Heer. Winterthur 1860.

долженъ былъ впадать нерѣдко въ ошибки, но замѣчательно, въ особенности если мы слѣдимъ за изслѣдованіями профессора Геера, какъ часто первыя предположенія о родѣ и семействѣ, основанныя только на листьяхъ, подтверждались впослѣдствіи, когда были находимы плоды, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ плоды и цвѣты, и притомъ соединенные на одной вѣткѣ съ тѣми листьями, которые были обслѣдованы прежде. Мы не должны забывать, что если опытный ботаникъ употребилъ свои силы на разработку классификаціи листьевъ по ихъ формѣ, нерваціи и микроскопическому строенію, то онъ доставилъ геологу чрезвычайно важныя палеонтологическія данныя, даже въ томъ случаѣ, если впалъ въ ошибки при опредѣленіи родовъ, или даже семействъ изслѣдуемыхъ растеній. Его умѣнье распознавать тожественныя формы, взятыя изъ двухъ различныхъ мѣстностей, или двухъ различныхъ формацій, можетъ рѣшать спорные вопросы хронологіи, если не имѣется подъ рукой другихъ фактовъ: заключенія о времени образованія слоевъ, выведенныя изъ такихъ ботаническихъ данныхъ сохранятъ свою силу, хотя бы впослѣдствіи и оказалось, что многіе виды и роды основаны на разныхъ листьяхъ одного растенія, или что плоды и листья одного и того же дерева были отнесены къ различнымъ семействамъ.

Міоценовая формація Швейцаріи называется также Моллассовой (отъ французскаго слова molle—мягкій); это мѣстное названіе употребляется тамъ для обозначенія рыхлаго, зеленоватаго песчаника, залегающаго на пространствѣ между Альпами и Юрой. Моллассы раздѣляются на три яруса, изъ которыхъ средній морскаго происхожденія и тѣсно связанъ, по окаменѣлостямъ, съ Фалюнами Турени, что позволяетъ отнести его къ Верхней Міоценовой. Два другіе яруса прѣсноводные; Верхній представляетъ также эквивалентъ Фалюнъ, а Нижній—Нижнюю Міоценовую формацію, какъ опредѣлена она въ послѣдней главѣ.

Разсмотримъ сначала Верхній, прѣсноводный ярусъ Моллассъ. Онъ хорошо обнаруженъ при Ённингенѣ, въ долинѣ Рейна, между Констанцемъ и Шафгаузеномъ; мѣстность эта прославилась вслѣдствіе нахожденія здѣсь, въ 1700 г., мнимаго человѣческаго скелета, названнаго Шейхцеромъ «homo diluvii testis», въ которомъ Кювье распозналъ впослѣдствіи водную саламандру, превосходящую, по величинѣ, нынѣ живущую въ Японіи, аналогичную ей форму.

Формація Ённингена представляетъ массу тонко наслоенныхъ мерге-

лей и известняковъ, которые повидимому отлагались въ озерѣ, принимавшемъ въ себя источники, богатые углекислой известью.

По Родерику Мёрчисону, эллиптическая площадь, занимаемая этой прѣсноводной формаціей, простирается на 10 миль къ востоку и западу отъ Берлингена, по правому берегу рѣки до Вангена, а по лѣвому до Оенингена, близъ Штейна. Органическіе остатки добываются главнымъ образомъ въ двухъ каменоломняхъ, изъ которыхъ нижняя лежитъ на 550 футовъ надъ уровнемъ Констанцкаго озера, а верхняя на 150 футовъ выше нижней. Въ этой послѣдней обнаруженъ разрѣзъ до 30 футовъ глубиною, представляющій систему слоевъ, легко колющуюся на плиты и даже тонкія пластинки. Профессоръ Геeръ насчитываетъ 21 слой, изъ которыхъ верхній представляетъ голубовато-сѣрый мергель, имѣющій семь футовъ въ толщину и не заключающій никакихъ органическихъ остатковъ; онъ залегаетъ на известнякъ, содержащій листья Populus, Cinnamomum и Potamogeton, также нѣсколько насѣкомыхъ. Ниже, въ битуминозной породѣ слоя № 4, былъ найденъ Mastodon angustidens—млекопитающее, характерное для Верхняго Міоцена. Слой 5-й, не болѣе двухъ, или трехъ дюйм. толщиною, содержитъ остатки рыбъ (именно Leuciscus), личинки коромыслъ и нѣкоторыя растенія (Ulmus и Chara). Подъ этимъ слоемъ находятся другія прорластки съ растеніями, а въ № 9 была найдена большая саламандра (Andrias Seheuchzeri) и нѣкоторыя рыбы. Еще ниже попадаются слои съ остатками рыбъ, черепахъ, большой саламандры, съ прѣсноводными раушками и растеніями. Въ слоѣ 16-мъ, Мёрчисонъ нашелъ ископаемую öнингенскую лисицу, Galecynus Oeningensis, Owen. Дальше слѣдуютъ другіе слои съ млекопитающими (Lagomys), пресмыкающимися (Emys), рыбами и растеніями (орѣховое дерево, кленъ, тополь). Въ слоѣ 19-мъ попадаются въ изобиліи рыбы, насѣкомыя и растенія, а подъ этимъ залегаетъ синій мергель.

Въ нижней каменоломнѣ насчитывается одиннадцать слоевъ, въ которыхъ также, какъ въ верхнемъ разрѣзѣ, встрѣчаются насѣкомыя и растенія, какъ наземныя, такъ и водныя. Въ 6-мъ слоѣ, считая сверху, было добыто большое число растеній, между прочимъ: Liquidambar, Daphnogene, Podogonium, Ulmus, также остатки черепахъ и кости, и зубы одного отрыгающаго жвачку четвероногаго, названнаго Германомъ ф. Мэйеромъ Paleomeryx eminens. № 9-й, извѣстный подъ именемъ **слоя насѣкомыхъ**, имѣетъ не болѣе нѣсколькихъ дюйм. въ толщину и колется, подъ вліяніемъ мороза, на листочки, не толще

22

писчей бумаги. На этихъ листочкахъ наблюдаются растенія (Liquidambar, Daphnogene, Glyptotsrobus) и безчисленныя насѣкомыя, встрѣчающіяся обыкаовенно одиночными экземплярами, удивительно сохраанившимися. Ниже залегаетъ синій мергель, подобный наблюдаемому въ основаніи верхней каменоломви и подостланный желтоватымъ мергелемъ, который имѣетъ не менѣе трехъ футовъ аъ толщину.

Всѣ эти слои, богатые органическими остатками, очевидно отлагались съ удивительной медленностью. Хотя толщина прослоекъ, содержащихъ отпечатки органическихъ тѣлъ, не превосходитъ аъ цѣломъ нѣсколькихъ ярдовъ, и хотя онѣ были обслѣдованы только на незначительномъ пространствѣ двухъ упомянутыхъ каменоломенъ, онѣ раскрываютъ передъ нами животную и растительную жизвь одной части Верхне-міоценоваго періода съ такой полнотой, подобной которой мы не находимъ нигдѣ болѣе. Въ 1859 г. профессоромъ Гееромъ было уже опредѣлено не менѣе 475 видовъ растеній и 900 насѣкомыхъ изъ слоевъ при Оенингенѣ. Гееръ полагаетъ, что здѣсь вливалась аъ древнее озеро, рѣка, которая сносила сюда листья растеній, наземныхъ насѣкомыхъ, а иногда и трупы четвероногихъ, какъ напр. мастодонта. По временамъ, бури срывали съ деревьевъ вѣтви и большіе сучья, которые, вмѣстѣ съ сидѣвшими на нихъ листьями, далеко уносились въ озеро. Кажется. въ нѣкоторыхъ мѣстахъ впадали ключи, содержавшіе въ растворѣ углекислую известь и, мѣстами, обусловили осажденіе травертина, который герметично облекалъ тѣла, упадавшія на дно. Тонкіе листочки, говоритъ Гееръ, на которые слоится порода и которые непосредственно налегаютъ другъ на друга, отлагались въ разныя времена года: мы наблюдаемъ, что одни изъ нихъ образовывались въ то время, когда извѣстныя растенія стояли въ цвѣту, другія,—въ періодъ созрѣванія плодовъ, на тѣхъ же деревьяхъ. Этотъ выводъ подтверждаютъ и насѣкомыя. Главный слой насѣкомыхъ рѣдко достигаетъ двухъ дюймовъ аъ толщину и состоитъ, по словамъ Геера, приблизительно изъ 250 листовидныхъ пластинокъ, изъ которыхъ нѣкоторыя отлагались въ теченіе весны, въ періодъ цвѣтенія Cinnamomum polymorphum (фиг. 188, 189); другія среди лѣта, когда летали крылатые муравьи и зрѣли сѣмена ивъ и тополя; третьи осенью, когда на Cinnamomum polymorphum, на дубѣ, Liquidambar, Clematis и многихъ другихъ растеніяхъ явились плоды.

Древнее озеро, вѣроятно, было окружено по берегамъ поясомъ тополей и ивъ, безчисленные листья которыхъ смѣшаны съ его иломъ.

На нѣкоторыхъ мѣстахъ росъ въ изобиліи особенный видъ тростника, Arundo.

Фиг. 180.



Фиг. 181.



Podogonium Knorrii. Верхній Міоценъ при Оенингенѣ и во многихъ другихъ мѣстностяхъ Германіи.
Фиг. 180. Реставрація этого растенія, Профессора Геера.
a. цвѣтоносная вѣтвь безъ листьевъ
b. плодоносная вѣтвь съ листьями.
Фиг. 181. *a.* Бобъ P. Knorrii Оенингенъ, ⁴/₃ нат. вел.
b. листъ нѣкотораго злака.
c. Formica lignitum.
d. Hister coprolithorum.
(Heer Pl 134 Fig. 26)

Одинъ изъ самыхъ характерныхъ кустарниковъ представляетъ бобовое растеніе (papilionaceae), принадлежащее къ вымершему роду, названному профессоромъ Гееромъ Podogonium, отъ котораго извѣстны два вида. Были найдены цѣлыя вѣтки (*a*, фиг. 180) съ цвѣтами и въ такомъ случаѣ всегда безъ листьевъ; цвѣты очевидно опадали прежде, чѣмъ раскрывались листовыя почки, какъ мы видимъ это у нашихъ тополей и ивъ. Извѣстны также и другіе экземпляры, въ которыхъ листья соединены на одной вѣтви съ зрѣлымъ плодомъ, какъ показано при *b* въ фиг. 180. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ можно наблюдать зародышъ и сѣмянодоли, въ другихъ чашечку и молодой плодъ. Листья похожи на листья тамаринда, но каждый бобъ (стручекъ) содержитъ только одно сѣмя, тогда какъ бобъ тамаринда заключаетъ ихъ нѣсколько.

Фиг. 181-я представляетъ зрѣлый плодъ этого растенія, а возлѣ него, на томъ же кускѣ породы, крылатый муравей *c*, Formica Lignitum, Heer. Другой видъ муравья былъ найденъ также съ крыльями, вмѣстѣ съ плодоносною вѣтвью Podogonium, изъ чего Гееръ заключаетъ, что плоды этого растенія созрѣвали лѣтомъ, такъ какъ только въ это время года летаютъ рои окрылившихся муравьевъ. Таковъ, напр., образъ жизни Formica herculeana, который весьма близокъ къ Formica lignitum. На томъ же кускѣ, при *d*, видна часть жука изъ рода Hister.

Верхне-міоценовая флора Оенингена особенно замѣчательна потому, что значительное число родовъ извѣстно нетолько по листьямъ, но также по плодамъ и даже цвѣтамъ, какъ въ только что описанномъ случаѣ съ Podogonium. Такъ, здѣсь встрѣчается 19-ть видовъ клена, изъ которыхъ 10-ть уже были найдены съ плодами. Хотя ни въ одной

Фиг. 182.



Acer trilobatum нормальной формы, Heer, Flora Tert. Helv., Pl. 114. фиг. 2. ½ натур. велич.
(Здѣсь изображена только часть ископаемаго экземпляра).
Верхній Міоценъ, Оенингенъ; встрѣчается также въ Нижнемъ Міоценѣ Швейцаріи.

странѣ земнаго шара нынѣ не растетъ такъ много кленовъ, мы, однако, не можемъ думать, что профессоръ Гееръ установилъ слишкомъ много видовъ, какъ скоро обратимъ вниманіе на его обработку одного изъ нихъ Acer trilobatum (фиг. 182, 183, 185). Число названныхъ и нарисованныхъ видоизмѣненій этого растенія весьма значительно; три изъ нихъ были принимаемы нѣкоторыми ботаниками за отдѣльные виды, но шесть другихъ имѣютъ не меньшее право на такую же самостоятельность. Обыкновенная форма Acer trilobatum (фиг. 182) можетъ считаться нормальнымъ представителемъ этого растенія въ Оенингенѣ, а изображенная на фиг. 183 есть одно изъ наиболѣе рѣзкихъ видоизмѣненій, котораго листъ имѣетъ, по большей части, вмѣсто трехъ лопастей четыре.

Фиг 183



Acer trilobatum.

a Анормальное видоизмѣненіе листа. Heer, T. 110. фиг. 16.

b. Цвѣтокъ и прицвѣтникъ, нормальной формы. Heer, T. 111. фиг. 21

c. Половина семянной крылатки. Heer, T. 111. фиг. 5.

Фиг 184



Фиг. 185.



Фиг. 186



Фиг 184. Acer rubrum L.
Нынѣ растетъ въ сѣверной Америкѣ.
Heer, T. 111. фиг. 22, въ натур велич.
a Плодники.

Фиг. 185. Acer trilobatum.
Ископаемый, Оенингенъ.
Heer, T. 155. фиг. 9, въ натуральную величину.
c. три лепестка вѣнчика. d. чашечка.

Фиг 186. Acer trilobatum.
b. два плодника. Heer, T. 111. фиг 18.

Въ фиг. 185 мы видимъ замѣчательный примѣръ сохраненія женскихъ цвѣтовъ, доставляющій ботанику случай убѣдиться въ сходствѣ лепестковъ міоценоваго вида съ лепестками нынѣ живущаго Acer rubrum (фиг. 184). Heer, vol. III, p. 197.

Точно также, ископаемый экземпляръ *b* (фиг. 186) показываетъ, что крылатый придатокъ зрѣлаго плодика былъ несравненно острѣе, чѣмъ у ближайшей къ этому виду нынѣ живущей формы (фиг. 184. *a*).

Въ числѣ родовъ, наиболѣе распространенныхъ въ Европѣ въ теченіе Міоценоваго періода, слѣдуетъ упомянуть Platanus (платанъ, или чинаръ), ископаемый видъ котораго, по Гееру, стоитъ ближе къ американскому P. occidentalis, чѣмъ къ греческому и малоазіатскому P. orientalis. На нѣкоторыхъ ископаемыхъ экземплярахъ еще сохранились мужскіе цвѣты. Въ числѣ свойствъ, свидѣтельствующихъ о сходствѣ съ нынѣ живущими платанами, какъ мы видимъ ихъ въ лондонскихъ паркахъ и скверахъ, можно указать на найденный кусокъ ствола, который показываетъ, что кора этого дерева точно также легко лупилась.

Фиг. 187.



Platanus aceroides. Goepp. Heer, T. 88. фиг. 5—8.
2/3 натур. велич. Верхній Міоценъ, Оеннингенъ.
a. листъ.
b. срединная часть изъ пучка плодниковъ.
c. единичный плодъ въ натур. велич.

Ни въ одномъ Міоценовомъ слоѣ Швейцаріи не были находимы ни буковые, ни каштановые листья, хотя въ соотвѣтствующихъ формаціяхъ Германіи одно изъ этихъ растеній, именно букъ, было найдено. Швейцарскую и Германскую Міоценовую флору характеризуютъ, между прочимъ, многіе виды лавра, особенно Cinnamomum (см. фиг. 188). Листья этого рода распознаются легко, и часто могутъ служить для геолога полезными признаками. Въ Оеннингенѣ были найдены, кромѣ листьевъ, плоды и цвѣты этого растенія.

Гееръ находитъ, что плодъ ископаемаго вида (фиг. 189. *a*) овальнѣе, чѣмъ у современнаго японскаго растенія Cinnamomum camphora (фиг. 189. *b*), которое къ нему ближе всѣхъ, и что, кромѣ того, плодовая ножка не утолщена при верхнемъ концѣ, какъ у нынѣ живущей формы.

Оеннингенскій виноградъ, Vitis teutonica, Ad. Brong., близокъ къ сѣверо-американской формѣ Vitis Vulpina, L. Въ Оеннингенѣ были

Фиг. 188.



Cinnamomum polymorphum, Ad. Brong.
a. листъ.
b. цвѣтокъ въ натуральную величину.
Верхній и Нижній Міоценъ. Heer, T. 93. фиг. 28.

Фиг. 189.

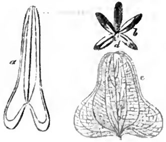


a. Зрѣлый плодъ Cinnamomum polymorphum изъ Онингена.
b. плодъ современнаго Cinnamomum camphora, изъ Японіи. Heer, T. 152. фиг. 18.

найдены листья и сѣмена этого растенія, а въ Буромъ Углѣ долины Веттерау, въ Германіи, была открыта сдавленная кисть самыхъ ягодъ.

При Оенингенѣ и въ другихъ Верхне-міоценовыхъ мѣстностяхъ попадается не менѣе 8-ми видовъ односѣмянодольнаго рода Smilax; при нѣкоторыхъ сохранились, кромѣ листьевъ, и цвѣты, какъ напр. у весьма распространеннаго Smilax sagittifera (фиг. 190, *a*).

Фиг. 190.



Smilax sagittifera, Heer, T. 30. Фиг. 7. 1/2 натур. велич.

a. листъ. b цвѣтокъ, увеличенный; одинъ изъ шести лепестковъ отсутствуетъ, при d, Верхній Міоценъ. Оенингенъ. c. листъ Smilax obtusifolia. Heer, T. 30. Фиг. 9; въ натур. велич. Верхній Міоценъ. Оенингенъ.

Частью изъ той же мѣстности, частью изъ озерной формаціи того же времени при Локль, въ Юрской цѣпи, было добыто не менѣе пяти родовыхъ типовъ изъ порядкв Proteaceæ. Эти пять родовъ, которые, за исключеніемъ послѣдняго, всѣ нынѣ исключительно свойственны австралійской флорѣ, суть слѣдующіе: Banksia, Grevillea, Hakea, Persoonia и Dryandroides. Отъ Hakea извѣстенъ плодъ и сѣмена, такъ что возможно обстоятельное сравненіе съ современными формами; размѣры ископаемаго плода сходны съ современными и разница между b и d, фиг. 191, происходитъ отъ неодинаковаго уменьшенія рисунковъ (см. описаніе фиг.).

Фиг. 191.



Плоды ископаемаго и современнаго видовъ Hakea (родъ изъ семейства Proteaceae)
a. листъ ископаемаго вида Hakea salicina. Верхній Міоценъ, Оенингенъ. (Embotherium, Heer). Т. 77. Фиг. 29. 1/3 натур. велич.
b. плодъ того же растенія. 2/3 натур. велич. *c.* сѣмя его же въ натур. вел.
d. плодъ современнаго австралійскаго вида, Hakea saligna, R. Brown, 1/3 натур. велич.
e. сѣмя его же, нат. велич.

О Proteaceæ будетъ сказано болѣе, когда я перейду къ растеніямъ Нижняго Міоценоваго періода, въ теченіе котораго это семейство было больше распространено въ Европѣ. Въ одномъ слоѣ съ Proteaceæ, при Локль, встрѣчается американскаго типа вѣерная пальма Sabal, которой современныя формы растутъ въ низменной приморской странѣ, отъ Каролины до Флориды и Луизіаны.

Изъ Coniferae Верхняго Міоценоваго періода мы знаемъ одинъ несомнѣнный кипарисъ, близкій къ сѣверо-американскому Taxodium distichum, и одинъ Glyptostrobus (фиг. 192), весьма сходный съ японскимъ Glyptostrobus heterophyllus, который нынѣ такъ обыкновененъ въ нашихъ садахъ.

Фиг. 192.



Glyptostr. europæus. Вѣтвь со зрѣлымъ плодомъ Heer, т. 20. Фиг. 1. a. Верхній Міоценъ, Оенингенъ.

Выше было замѣчено, что въ верхней каменоломнѣ при Öнингенѣ были найдены остатки Mastodon angustidens. Совмѣстность столь характернаго для Фалöнъ млекопитающего съ описанной выше флорой позволяетъ съ увѣренностью отнести эти слои къ Верхнему Міоцену. Въ 1857 г. Циглеръ показывалъ мнѣ въ музеѣ Винтертура (въ Швейцаріи) два прекрасные экземпляра черепа и челюсти этого животнаго, опредѣленные д-мъ Фалькoнеромъ, и найденные близъ Фельтгейма, въ отложеніи, которое, подобно оенингенскимъ слоямъ, принадлежитъ къ прѣсноводнымъ Верхнимъ Моллассамъ; одинъ экземпляръ указываетъ на молодое, другой на взрослое животное. Формація эта при Фельтгеймъ налегаетъ на морскія Фалоны Рорбаса. Въ этихъ моллассахъ встрѣчаются описанныя выше Podogonium Knorrii, Populus latior и другія растенія, характерныя для Оенингена.

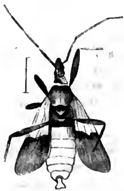
Еще до появленія сочиненія Геера о швейцарской третичной флорѣ, изобиліе современныхъ сѣверо-американскихъ родовъ, отличающее міоценовую растительность центральной Европы, было указано Унгеромъ и Гöппертомъ. При Оенингенѣ, говоритъ Геeръ, вслѣдъ за американскими формами, по числовому преобладанію, слѣдуютъ европейскіе роды, потомъ азіатскіе; четвертое мѣсто занимаютъ африканскіе и, наконецъ, пятое—австралійскіе. Американскія формы здѣсь многочисленнѣе, чѣмъ въ пліоценовой флорѣ Италіи, и вся растительность указываетъ на болѣе теплый климатъ, хотя его средняя температура не была такъ высока, какъ въ теченіе Нижняго Міоценоваго періода.

Выводы, которые позволяютъ сдѣлать насѣкомыя, большей частью совершенно согласны съ доставляемыми флорой; можно только замѣтить, что характеръ этихъ насѣкомыхъ, между которыми южно европейскіе типы довольно многочисленны, менѣе тропическій и менѣе американскій. Говоря вообще, фауна насѣкомыхъ богаче, чѣмъ современная европейская. Геeръ собралъ въ одномъ Оенингенѣ не менѣе 944 видовъ; число всѣхъ осмотрѣнныхъ имъ экземпляровъ простирается до 5080. Сумма всѣхъ швейцарскихъ видовъ изъ Верхней и Нижней Міоценовой формаціи достигаетъ 1322. Тутъ встрѣчаются представители почти всѣхъ нынѣ живущихъ семействъ жесткокрылыхъ (Coleoptera), но, какъ слѣдовало ожидать по преобладанію во флорѣ древесныхъ растеній, особенно изобильны древоядныя формы—Buprestidae и другіе длиннорогіе жуки. Найдено также не менѣе тридцати видовъ жуковъ,

которыхъ личинки питаются изверженіемъ млекопитающихъ, что свидѣтельствуетъ, говоритъ Гееръ, о существованіи, въ періодъ оенингенскаго озера, значительнаго числа животныхъ изъ порядка Ruminantia, хотя мы нашли остатки только одного вида, Paloeomeryx eminens. Мэйера. Извѣстенъ, кромѣ того, видъ Silpha, питвющагося падалью; также двадцать четыре вида водныхъ жуковъ, изъ родовъ Dytiscus, Hydrophilus и друг.

На нѣкоторыхъ Coleoptora и Hemipters изъ Оенингена сохранились слѣды окраски, какъ напр., на изображенномъ здѣсь Harpactor, у котораго уцѣлѣли щупальцы, одинъ глазъ, части ногъ и крыльевъ. Опредѣленность типовъ, которую представляютъ насѣкомыя, наводитъ на мысль, что этотъ классъ безпозвоночныхъ, еслибъ только онъ встрѣчался въ ископаемомъ состояніи, менѣе мѣстно и рѣдко, былъ бы для геологической хронологіи, можетъ быть, полезнѣе, чѣмъ растенія и моллюски *).

Фиг. 193



Harpactor maculipes, Heer. Верхній Міоценъ, Оенингенъ.

Вымершихъ родовъ, между этими насѣкомыми, немного, но зато значительное число обнаруживаетъ географическое распредѣленіе весьма несходное съ современнымъ. Такъ напр., въ швейцарской фаунѣ существовали тогда бѣлые муравьи, или термиты и коромысла южно-африканскаго типа Agrion; также многія индѣйскія и американскія формы, принадлежащія къ разнымъ порядкамъ этого класса.

Чтобы объяснить удивительное сохраненіе экземпляровъ, Гееръ предполагаетъ, что насѣкомыя, погружавшіяся въ глубину озера, погибали отъ выдѣлявшихся здѣсь злояредныхъ газовъ; выдѣленіе этихъ послѣднихъ находилось въ связи съ вулканическими изверженіями, которыхъ

*) См. прекрасные рисунки и описанія оенингенскихъ жуковъ, статья профессора Геера въ Natuurkundige Verhandelingen van der Hollandsche Maatschapy der Wetensch. etc. Haarlem. 1862.

продукты видны при Горгау (Hochgau) и которыя, по мнѣнію геологовъ, совершались въ теченіе Верхняго Міоценоваго періода.

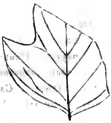
Среднія, или морскія моллассы (Верхній Міоценъ) въ Швейцаріи. — Уже было замѣчено, что Міоценовая формація Швейцаріи состоитъ изъ трехъ ярусовъ: 1) верхнихъ прѣсноводныхъ моллассъ, въ составъ которыхъ входитъ озерный мергель Ониигена, 2) морскихъ моллассъ, соотвѣтствующихъ, по времени образованія, Фалюнамъ Турени, 3) нижнихъ прѣсноводныхъ моллассъ. Слои Морскаго, или Средняго яруса мѣстами достигаютъ высоты 2470 фут. надъ уровнемъ моря. Большое число раковинъ общє съ Фалюнами Турени, съ Вѣнскимъ бассейномъ и другими Верхне-міоценовыми мѣстностями. Наземныя растенія здѣсь уже не играютъ никой роли; однако Геeръ насчитываетъ болѣе 90 видовъ, изъ которыхъ больше половины общи съ Нижне-міоценовымъ ярусомъ и около 45 процентовъ тожественны съ выше лежащей флорой Оенингена. Изъ 92 видовъ 36 исключительно свойственны этому ярусу.

Нижнія моллассы (Нижній Міоценъ) въ Швейцаріи. — Слѣдующій, по нисходящему порядку, ярусъ представляютъ Нижнія Моллассы почти исключительно прѣсноводнаго происхожденія; ихъ верхнее отдѣленіе содержитъ 211 видовъ растеній, а нижнее 336. Первое названо въ сочиненіи Геера Майнцскимъ ярусомъ, въ предположеніи, что оно одновременно со слоями уже описаннаго Майнцскаго бассейна, а второе Аквитанскимъ ярусомъ, по его параллелизму съ нѣкоторыми древне-міоценовыми отложеніями въ южной Франціи. Но ископаемыя раковины, на основаніи которыхъ сдѣланы эти сравненія, по моему мнѣнію, слишкомъ малочисленны, чтобъ оправдать такую параллелизацію. Что же касается до налеганія Майнцкаго яруса на Аквитанскій, который хорошо обнаженъ по берегамъ Женевскаго озера, то оно совершенно ясно.

Къ Верхнему отдѣленію принадлежатъ песчаные мергели при Эрицъ, въ кантонѣ Бернъ, въ которыхъ найдено 69 видовъ растеній, из половину общихъ съ Оенингеномъ. Изъ числа сѣверо-американскихъ формъ этой флоры, можно указать на особый видъ тюльпаннаго дерева, очень близкій къ современному Liriodendron tulipifera, L.

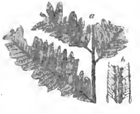
Въ числѣ наиболѣе распространенныхъ растеній, здѣсь встрѣчаются два вида Cinnamomum, изъ которыхъ одинъ уже былъ упомянутъ во флорѣ Оенингена, C. polymorphum, фиг. 188. За ними слѣдуютъ виды Cornus, Carpinus и Rhamnus. Изъ порядка Coniferae есть одинъ

Фиг. 194.



Liriodendron Procaccinii, Unger. Heer, T. 108, фиг. 6. Эрицъ. Нижній Міоценъ.

Фиг. 195.



Woodwardia Rossneriana, Unger. Heer. T. 5, Эрицъ. Нижній Міоценъ.

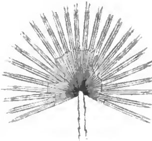
a. часть вѣтви. b. увеличенная часть листочка, показывающая положеніе спорангій.

Taxodium, чрезвычайно похожій на Сѣверо-американскій кипарисъ, Taxodium distichum. Профессоръ Гёппертъ считаетъ ихъ даже за одинъ видъ, но Унгеръ и Гееръ указываютъ на различіе, которое заставляетъ принять ископаемую форму, по меньшей мѣрѣ, за замѣчательное видоизмѣненіе. Изъ папоротниковъ, астрѣчается одинъ видъ изъ рода Woodwardia (см. фиг. 195), столь близкій къ нынѣ живущей W. radicans, что, несмотря на большую величину и нѣкоторыя тонкія отличія въ формѣ листьевъ (которые у папоротниковъ такъ измѣнчивы), Гееръ считаетъ спорнымъ, не принадлежитъ ли ископаемая форма къ одному виду съ современной. Этотъ папоротникъ встрѣчается также въ болѣе древнихъ слояхъ, при Монодъ, къ которымъ я скоро перейду.

Въ дополненіе къ описаннымъ выше растеніямъ, я укажу еще на одну вѣерную пальму, Chamoerops Helvetica (фиг. 196), встрѣчающуюся при Уцнахѣ, въ кантонѣ Сен-Галленъ, гдѣ Нижніе Міоценовые слои занимаютъ нѣсколько высшій геологическій горизонтъ, чѣмъ отложенія при Эрицъ. Этотъ родъ нынѣ попадается только въ Южной Европѣ, Азіи и Америкѣ.

Нижнее отдѣленіе Нижнихъ Моллассъ, названное въ сочиненіи Геера Аквитанскимъ, лучше всего обнажено по сѣверному берегу Женевскаго озера. Оно состоитъ изъ песчаника и конгломерата, образующихъ толщу до 2000 футовъ. Часто толщина конгломерата, въ близкихъ между собою мѣстностяхъ, очень различна, что вполнѣ естественно

Фиг. 196.



Chamaerops Helvetica Heer Уцнахъ, Сен-Галленъ, Нижній Міоценъ. (Heer, Flora Tert. Helv., T. 41).

Фиг. 197.



Sabal major. Unger, Веве, Нижній Міоценъ. (Heer T. 41.) Родъ этотъ нынѣ обитаетъ въ Америкѣ.

для береговой формаціи, слагающейся изъ наносовъ, которые утолщаются при устьяхъ рѣкъ и быстро утончаются въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ или вовсе нѣтъ впадающихъ въ бассейнъ потоковъ, или они незначительны. Въ горахъ Риги и Шперъ, близъ Люцерна, эти древнія отложенія гравія достигаютъ толщины 5000 и 7000 фут.

Почти вся масса Нижнихъ Моллассъ прѣсноводная; но нѣкоторые слои, изъ самыхъ нижнихъ, содержатъ смѣсь морскихъ и рѣчныхъ раковинъ, между прочимъ Cerithium margaritaceum, извѣстный морской моллюскъ Нижняго Міоценоваго періода. Такимъ образомъ, несмотря на то, что нѣкоторые слои этого яруса лежатъ теперь на высотѣ 6000, даже 7000 фут. надъ уровнемъ моря, ихъ отложеніе должно было начаться близъ этого уровня, или подъ нимъ. Въ теченіе долгаго времени, вопреки постоянному опусканію берега и прилежащей части морскаго дна, рѣки продолжали покрывать своими дельтами опускавшееся пространство; однако опусканіе превозмогло, и море Среднихъ Моллассъ затопило страну; надъ прѣсноводными Нижними Моллассами отложились морскіе слои.

Вникая въ процессъ описаннаго измѣненія уровня, мы находимъ объясненіе одного интереснаго факта, который ставилъ геологовъ въ недоумѣніе. Фактъ состоитъ въ томъ, что въ нагельфлю, какъ называютъ Швейцарцы конгломераты, весьма обыкновенны гальки гней-

са, порфира и гранита, тогда какъ, въ настоящее время, эти породы въ Альпахъ не встрѣчаются. Въ періодъ отложенія Нижне-Міоценоваго гравія, близъ древней береговой линіи могли существовать гранитныя и гнейсовыя высоты, болѣе 1000 ф. въ вышину; но, въ теченіе долгаго опусканія, онѣ постепенно погрузились подъ уровень бассейна и были прикрыты отлагавшимися здѣсь рѣчными наносами. так какъ опусканіе, дѣйствовавшее разомъ на значительную площадь и превосходившее по размѣрамъ нарастаніе отложеній, имѣло слѣдствіемъ отступленіе береговой линіи во внутренность страны и, слѣдовательно, поступленіе древнихъ береговъ въ область моря. Хотя въ настоящее время гнейсъ и порфиръ не входятъ въ составъ главной Альпійской цѣпи, но мы знаемъ невысокія массы этихъ породъ въ Италіи, у южнаго основанія Альпъ, и еслибы страна подверглась значительному опусканію, то эти кристаллическія породы могли бы быть погружены подъ уровень моря и закрыты дельтами потоковъ. несущихъ свой матеріалъ съ болѣе высокой части Альпъ.

Какъ я уже сказалъ, нижняя часть швейцарскаго Нижняго Міоцена, или, по Гееру, Аквитанскій ярусъ хорошо обнаженъ на сѣверномъ берегу Женевскаго озера, между Лозанной и Веаэ, гдѣ расположены смежныя деревни Монодъ и Ривазъ. Здѣсь обнажены перемежающіеся слои конгломерата, песчаника и листоватаго мергеля съ ископаемыми растеніями. Небольшой потокъ образуетъ здѣсь рядъ каскадовъ, которые падаютъ съ крѣпкихъ слоевъ конгломерата, тогда какъ раздѣляющіе ихъ песчаники, слоистая глина и мергель легко уступаютъ размывающему дѣйствію текучей воды. Гееръ и Годенъ добыли изъ этого мергеля 193 вида растеній, которыя служатъ типичными представителями Нижняго отдѣленія Нижне-Міоценовой флоры Швейцаріи, — флоры, которая болѣе удалена отъ современной европейской, чѣмъ всѣ описанные выше, но, вмѣстѣ съ тѣмъ, представляетъ такъ много общаго съ растительностью Öнингена, что ботаникъ относитъ обѣ къ одной естественной группѣ, характеризующей Міоценовый періодъ. Въ самомъ дѣлѣ, 81 видъ этихъ древнихъ міоценовыхъ растеній переходитъ во флору Оенингена; въ томъ числѣ, говоритъ Гееръ, находятся много формъ, которыя, по многочисленности индивидуумовъ и по древесности, должны были составлять главную массу тогдашнихъ лѣсовъ.

При Монодъ, ископаемыя растенія распредѣлены главнымъ образомъ въ трехъ мергельныхъ слояхъ, раздѣленныхъ двумя рыхлыми песчаниками. Мергели имѣютъ 10 фут. въ толщину и такъ богаты

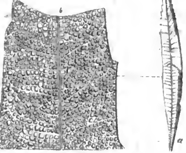
остатками растеній, что нѣкоторыя прослойки представляютъ нечастый лигнитъ. Одинъ слой наполненъ широкими листьями особеннаго вида фиговаго дерева (Ficus populina) и граба (Carpinus grandis), тогда какъ другой слой, смежный съ первымъ, содержитъ почти исключительно маленькіе листья; это повидимому указываетъ на то, что первый слой отлагался во время сильнаго вѣтра, который уносилъ въ озеро большіе листья, а второй началъ осаждаться тогда, когда сила вѣтра уменьшилась. Нѣкоторые изъ верхнихъ горизонтовъ при Монодъ изобилуютъ листьями Proteaceae, Cyperaceae и папоротниковъ, а въ нѣкоторыхъ изъ нижнихъ по преимуществу встрѣчаются Sequoia, Cinnamomum и Sparganium. Въ одной прослойкѣ песчаника былъ найденъ стволъ большой пальмы, не сопровождаемый никакими иными отпечатками, а при Веве, въ тѣхъ же Нижне-Міоценовыхъ слояхъ, были открыты листья пальмы изъ рода Sabal (фиг. 197).

Изъ того же семейства растеній попадались: Flabellaria (близъ Лозанны) и великолѣпный Phoenicites, близкій къ современной финиковой пальмѣ. Въ то время, когда здѣсь росли эти пальмы, климатъ страны былъ конечно много теплѣе современнаго. Альпы, безъ сомнѣнія, не были такъ высоки, и пальмы, которыя мы теперь находимъ, въ видѣ скудныхъ остатковъ, въ слояхъ, лежащихъ на 2000 фут. выше уровня моря, росли близъ этого уровня, какъ показываетъ прѣсноводно-морской характеръ нѣкоторыхъ слоевъ, въ которые онѣ попали при помощи вѣтра, или рѣкъ.

Въ тѣхъ же швейцарскихъ Нижнихъ Моллассахъ съ растеніями, найдено до 20 видовъ изъ семейства Proteaceae, о которомъ уже было говорено по поводу флоры Œнингена, гдѣ они встрѣчаются однако въ меньшемъ количествѣ; еще большее развитіе, чѣмъ въ Нижне-міоценовыхъ слояхъ, имѣютъ они въ предшествовавшій ему Эоценовый, а maximum ихъ преобладанія совпадаетъ со временемъ отложенія формаціи.

Одно изъ этихъ растеній, Dryandra Schrankii, очень сходно съ Dryandra formosa, R. Brown, которая нынѣ обитаетъ въ Новой Голландіи; Гееръ считаетъ эти формы гомологичными, хотя отъ ископаемаго вида извѣстны только одни листья. Это растеніе характерно для всѣхъ слоевъ Нижней Міоценовой формаціи и вовсе не встрѣчается въ Верхней. Оно попадается также въ Великобританіи, въ Міоценовыхъ образованіяхъ острова Мёлль, на островахъ Гебридскихъ и въ лигнитахъ Бовэй Трэсэй въ Девоншірѣ.

Фиг 198



Фиг 199



Фиг 200



Нижнеміоценовыя Proteaceae.

Фиг. 198. a. Листъ Dryandroides Hakeaefolia. Нижній Міоценъ, 1/2 натуральной величины. Монодъ, близъ Лозанны. (Heer, T. 98. Фиг. 6).

b. Небольшая часть того же листа, увеличенная (Heer, T. 98. Фиг. 13).

Фиг. 199. Hakea exulata. Hohe Rhon въ Швейцаріи. Нижній Міоценъ. Въ натур. велич. (Heer, T. 98. Фиг. 19).

Фиг. 200. Dryandra Schrankii. Монодъ. Нижній Міоценъ. 1/2 натуральной величины (Heer, T. 98. Фиг. 20 b).

Proteas и другія растенія этого семейства растутъ на Мысѣ Доброй Надежды, тогда какъ Banksia и иные роды, отличающіеся отъ африканскихъ, населяютъ особенно изобильно южную и умѣренную часть Австраліи. Ископаемыя формы, говоритъ Гееръ, были, вѣроятно, обитателями сухихъ, возвышенныхъ мѣстностей и ихъ жесткіе, кожистые листья могли далеко переноситься рѣками безъ поврежденія, такъ что, погребенные послѣ въ подводныхъ отложеніяхъ, они были способны давать ясные отпечатки. Нѣкоторые ботаники дѣлали замѣчаніе, что мы бы должны были часто встрѣчать въ ископаемомъ состояніи жесткіе и крѣпкіе плоды Proteaceae, тогда какъ на самомъ дѣлѣ мы знаемъ только одинъ примѣръ ихъ нахожденія—это упомянутый выше экземпляръ Hakea saligna (фиг. 191); но очень можетъ быть, что періодъ плодоношенія этихъ растеній не совпадалъ съ тѣмъ временемъ года, въ которое производилась главная масса водныхъ отложеній; могли быть также другія причины отсутствія этихъ плодовъ въ ископаемомъ состояніи, причины, которыхъ мы пока не знаемъ. Вкрались, конечно, и нѣкоторыя ошибки въ опредѣленіи: такъ графъ Сапорта показалъ, что одна форма, которую прежде относили къ роду Dryandroides, на

самомъ дѣлѣ принадлежитъ, какъ показываетъ найденный имъ плодъ, къ совершенно новому типу, а именно къ Myrica. Это однако не даетъ основанія для общаго сомнѣнія въ точномъ опредѣленіи ископаемыхъ Proteaceae. Принадлежность къ этому типу растеній мѣловаго мергеля при Ахенѣ была прежде оспариваема, но къ счастію, несмотря на древность формаціи, листья сохранились здѣсь такъ хорошо, что мы можемъ подвергнуть микроскопическому анализу ихъ кожицу (epidermis), чего нельзя сдѣлать ни съ однимъ извѣстнымъ міоценовымъ экземпляромъ. На листѣ изъ Ахена который по его формѣ и нервацiи былъ отнесенъ къ роду Grevillea, микроскопъ показалъ правильныя, многоугольныя клѣтки, сходныя, по формѣ и величинѣ, съ соотвѣтствующей частію нынѣ живущей въ Австраліи G. oleoides.

Фиг. 201.



Sequoia Langsdorfii. Ad. Br. ½ натур. велич. Риваз, близъ Лозанны (Heer T. 21. Фиг. 4). Верхній и Нижній Міоценъ и Нижній Пліоценъ долины Арно.
b. Молодая шишка.

Восемь или девять видовъ фиговаго дерева (Ficus), найденные при Монодъ и Ривазъ, родственны формамъ, нынѣ живущимъ въ Индіи, Африкѣ и Америкѣ. Изъ шишконосныхъ (Coniferae) при Ривазъ обыкновенна изображенная здѣсь Sequoia, которая принадлежитъ къ самымъ распространеннымъ растеніямъ Нижняго Міоцена Швейцаріи, характеризуетъ также германскій міоценовый Бурый Уголь и ту формацію долины Арно, которую я назвалъ Древней Пліоценовой (стр. 259).

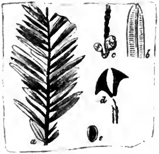
Интересно, что это дерево было найдено въ лигнитѣ Исландіи, а д-ръ Уокеръ (Walker) открылъ его также на островѣ Диско, въ Гренландіи, подъ 70° с. шир. Оно такъ близко къ растущей въ Калифорніи S. sempervirens (Taxodium), что нѣкоторые ботаники сомнѣваются — не представляетъ ли эта форма только видоизмѣненіе тогоже вида. Что касается географическаго распространенія ископаемой формы, то она встрѣчается отъ Гренландіи (70° с. ш.) до Синигаліи, въ Италіи (44° с. ш.) и отъ Гебридскихъ острововъ (о-въ Мёлль) на западѣ до степей Киргизскихъ на востокѣ.

Сиръ Джонъ Ричардсонъ нашелъ это ископаемое дерево на рѣкѣ

Маккензи, въ двухъ миляхъ къ сѣверу отъ ея соединенія съ Медвѣжьей рѣкой, подъ 65 с. ш., т. е. приблизительно подъ параллелью сѣверной Исландіи.

Близстоящій рисунокъ сѣверо-американской ископаемой формы доставленъ мнѣ профессоромъ Гееромъ.

Фиг. 202



Sequoia Langsdorfii, ископаемая. Рѣка Маккензи, 65° с. ш.
Д. Ричардсонъ. Voyage, 1851, vol. I, p. 186; vol. II, p. 403.
a. Однолѣтняя вѣтвь съ листьями.
b. Увеличенная нижняя сторона листа, представляющая линіи, какъ у S. sempervirens.
c. Мужскіе цвѣты.
d. Плодикъ изъ плодовой шишки.
e. Сѣмя.

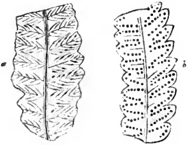
Между многочисленными папортниками, при Монодъ находится Lastraea stiriaca, Unger, которая принадлежитъ къ очень распространеннымъ растеніямъ Міоценоваго періода и встрѣчается отъ яруса Оенингена до самыхъ Нижнихъ швейцарскихъ Моллассъ.

На нѣкоторыхъ экземплярахъ, какъ показываетъ близстоящая фигура (203), плодоношеніе хорошо видно.

Въ описанной выше Верхне-міоценовой Флорѣ Оенингена встрѣчается очень большое число деревьевъ и вѣчно-зеленыхъ кустарниковъ; но въ Нижне-міоценовый періодъ они еще многочисленнѣе и сообщаютъ флорѣ подтропическій характеръ; вѣчно-зеленыя составляютъ здѣсь не менѣе $^{2}/_{3}$ всѣхъ древесныхъ растеній.

Изъ числа свойствъ, придающихъ этой Флорѣ сходство съ растительностью Сѣверной Америки, можно указать на многочисленность

Фиг. 203.



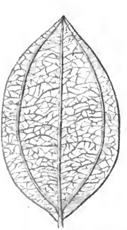
Lastraea stiriaca, Unger. (Heer's Flora. T. 143. Фиг. 8). Натур. велич. Нижній и Верхній Міоценъ. Швейцарія.

a. Экземпляръ изъ Монодъ, показывающій положеніе спорангій по срединѣ листовыхъ жилокъ третьяго порядка.

b. Болѣе обыкновенный экземпляръ, на которомъ спорангіи сохранились хорошо, а листовыя жилки неясны.

деревьевъ изъ порядка сережчатыхъ (Amentaceae), какъ напр. дубъ, тополь, ольха, береза, ива, грабъ, чинаръ и проч.

Фиг. 204.



Cinnamomum Rossmaessleri, Heer. Daphnogene cinnamomifolia Unger. Верхній и Нижній Міоценъ. Швейцарія и Германія.

Какъ въ Нижней, такъ и въ Верхней Міоценовой формаціи встрѣчается большое число представителей всѣхъ семействъ порядка мотыльковыхъ (Papilionaceae), изъ которыхъ мы находимъ здѣсь двадцать четыре рода. Найдено также огромное число листовъ лавровыхъ растеній, — принадлежащихъ впрочемъ только къ пяти родамъ этого типа. Особенно замѣчательны по ихъ распространенности, какъ уже было замѣчено прежде, виды Cinnamomum.

Кромѣ Cinnamomum polymorphum (фиг. 188), замѣчателенъ еще дру-

гой видъ, распространенный въ Верхнихъ и Нижнихъ швейцарскихъ Моллассахъ и, кромѣ того, весьма характерный для германскаго Бураго Угля. Гееръ назвалъ его Cinnamomum Rossmässleri (фиг. 204).

Это растеніе родственно нынѣживущему виду сѣверной Индіи C. eucalyptoides. Какъ уже было замѣчено, листья этого растенія легко распознаются по двумъ боковымъ жилкамъ, которыя непрерывно пробѣгаютъ почти отъ основанія листа до его верхушки.

Самый нижній изъ міоценовыхъ слоевъ Швейцаріи, песчаникъ Раллигенъ, на берегу Тунскаго озера, содержитъ 6 видовъ—изъ 32, которые въ немъ найдены—общихъ съ Флорой Öнигена; что составляетъ 18 процентовъ. Въ числѣ этихъ формъ мы находимъ Taxodium, близкій къ опадающему кипарису бассейна Миссисипи; также одинъ видъ сосны, видъ тростника и одну форму Proteaceae—Dryandroides lignitum.

Предполагаемое различіе въ степени сродства растеній и моллюсковъ верхней міоценовой формаціи съ современными.

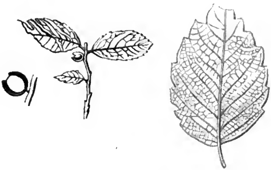
Прежде, чѣмъ мы оставимъ ископаемую флору и фауну Швейцаріи, я хочу сказать нѣсколько словъ о затрудненіи, доставленномъ геологамъ неодинаковостью результатовъ, которые были получены при изученіи ископаемыхъ раковинъ, съ одной стороны, и растеній и насѣкомыхъ, съ другой. Въ морскихъ Моллассахъ, подстилающихъ прѣсноводный ярусъ Öнингена, по крайней мѣрѣ четвертая часть всѣхъ раковинъ, по словамъ опытныхъ конхологовъ, принадлежитъ къ современнымъ видамъ, тогда какъ всѣ растенія и насѣкомыя представляютъ формы вымершія. Но, вникая въ фактъ тщательнѣе, мы, можетъ быть, найдемъ, что такое несогласіе въ дѣйствительности не существуетъ.

Въ самомъ дѣлѣ, профессоръ Геръ не считаетъ ни одно міоценовое растеніе тожественнымъ съ нынѣ живущимъ, но насчитываетъ 72 вида, названные имъ гомологичными (изъ нихъ 40 извѣстны не только по листьямъ, но и плодамъ), и хотя онъ не признаетъ ученія о постепенномъ перерожденіи видовъ, но принимаетъ однако эти гомологичные виды столь тѣсно связанными съ ближайшими къ нимъ современными формами, что допускаетъ вѣроятность происхожденія этихъ послѣднихъ по прямой линіи отъ первыхъ. Я не могу, говоритъ онъ, рѣшить, «совершилось ли это измѣненіе формъ постепенно, подъ вліяніями, которыя дѣйствовали въ теченіе долгаго періода времени,

или, въ нѣкоторый опредѣленный моментъ минувшиго, древніе типы получили вдругъ новый образъ.»

Та степень сродства, о которой идетъ здѣсь рѣчь, какъ скоро она встрѣтилась бы въ современной флорѣ, была бы принята натуралистами немедленно за видовое сходство. Предположимъ, что видоизмѣненіе обыкновеннаго дуба, Quercus robur, отличающееся сидячими цвѣтами, извѣстно намъ только какъ ископаемая форма изъ Оенингена, а въ современной флорѣ пусть существуетъ только другое видоизмѣненіе, у котораго цвѣты и жолуди сидатъ на ножкахъ. Въ такомъ случаѣ, по методу, принятому проф. Гееромъ, первая изъ этихъ формъ должна считаться вымершимъ міоценовымъ видомъ; а между тѣмъ ботаники вообще считаютъ обѣ формы современной европейской флоры за видоизмѣненія (varietates) одного вида. Что Гееръ сдѣлалъ бы такое различіе, мы вправѣ утверждать на основаніи того, какъ онъ обходится съ ископаемымъ растеніемъ, названнымъ имъ Planera Ungeri. Листьямъ и плодамъ этого дерева, близкаго къ вязу, Унгеръ далъ прежде названіе P. Richardi, считая его тожественнымъ съ видомъ, нынѣ живущимъ на Кавказѣ и Критѣ; Гееръ показалъ, что ве-

Фиг. 205



b a c

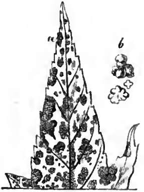
Planera Richardi, Unger. P. Ungeri, Heer.
Верхній Міоценъ. (Heer, Flora Tert. Helvetiae, Pl. 80).
a. вѣтвь изъ Оенингена. b. увеличенный плодъ. c. листъ изъ Оенингена.

личина плода у ископаемой формы больше. Но когда, въ 1861 г. швейцарскій профессоръ осматривалъ вмѣстѣ со мною богатый гербарій въ Кью, д-ръ Гукеръ показалъ намъ одно нынѣ живущее видо-

измѣненіе P. Richardi, котораго плоды такъ же аслики, какъ у ископаемыхъ экземпляровъ изъ Оевингена; такимъ образомъ, за этими послѣдними должно остаться названіе, данное Унгеромъ. Этотъ примѣръ, еслибъ онъ былъ даже единственнымъ, достаточенъ, при настоящемъ несовершенствѣ нашихъ знаній, чтобъ не считать абсолютно вѣрнымъ мнѣніе объ окончательномъ исчезновеніи Міоценовыхъ видовъ изъ современной флоры.

Изъ 72 гомологичныхъ видовъ, 67 явнобрачныхъ и только 5 тайнобрачныхъ; но можно сомнѣваться, не принадлежитъ ли гораздо большее число, быть можетъ болѣе половины всѣхъ 49 міоценовыхъ тайнобрачныхъ, описанныхъ въ Flora Tert. Геера, къ нынѣ живущимъ видамъ. Гееръ признаетъ, что большинство ихъ очень близко къ современнымъ формамъ, а мы знаемъ, какъ велико географическое распространеніе папоротниковъ и тѣмъ больше другихъ, низшихъ растеній, мховъ, ягелей и грибовъ, которыхъ многіе виды космополиты, и потому, вслѣдствіе ихъ приспособленія къ разнообразнымъ условіямъ, способны долго существовать во времени.

Фиг. 206



а. Часть листа Acer trilobatum, съ многочисленными экземплярами грибка Rhytisma induratum, Heer.

b. Тотъ же грибокъ увелич. (Heer, T. 112, фиг. 7). Верхній Міоценъ. Оевингенъ.

На листьяхъ ископаемаго клена, Acer trilobatum, часто наблюдаются маленькія тѣльца, сходныя съ современнымъ грибомъ, растущимъ на листьяхъ нынѣшнихъ кленовъ и названнымъ Фрисомъ Rhytisma acerinum. Ископаемая форма бугорчата и округленно-зазубрена (см. увелич. фиг. b); глубина ея отпечатковъ, на подлежащихъ и налегающихъ слояхъ мергеля, привела профессора Геера къ мнѣнію, что ископаемая форма была толще, чѣмъ нынѣ живущая, и вмѣсто того, чтобъ считать это видоизмѣненіемъ, онъ далъ ей новое видовое названіе — R. induratum, увеличивающее его списокъ вымершихъ Міоценовыхъ растеній.

Подобнымъ же образомъ, Гееръ называетъ Sphaeria ceuthocarpoides одинъ маленькій грибокъ, являющійся въ видѣ пятенъ на листьахъ

Populus ovalis, изъ Оенингена, и очень сходный съ современною Sphaeria ceuthocarpa, Fries. Многіе ботаники нашли бы слишкомъ смѣлымъ даже присужденіе родоваго названія этому ископаемому предмету, нетолько рѣшеніе вопроса о его будто-бы видовомъ отличіи отъ нынѣ живущаго аналога.

О другомъ подобномъ грибкѣ, образующемъ черныя пятна на ископаемыхъ листьяхъ одного тополя, мы также знаемъ почти только то, что это есть дѣйствительный, осязаемый предметъ, а не просто цвѣтное пятно, потому что онъ оставилъ вдавленіе на поверхности ниже и выше лежащихъ мергелей. Чтобъ убѣдиться въ его несходствѣ съ современными видами, нужны, конечно, болѣе полныя данныя. Нѣкоторые ботаники считаютъ даже сомнительнымъ вопросъ о самомъ Populus latior, изъ Оенингена, на которомъ грибокъ этотъ произрасталъ: Геeръ описалъ 7 видоизмѣненій этого дерева, изъ которыхъ нѣкоторыя чрезвычайно сходны съ Populus monilifera, нынѣ растущимъ въ Сѣверной Америкѣ.

Подобныя же замѣчанія могутъ быть сдѣланы о длинномъ спискѣ гомологичныхъ насѣкомыхъ изъ Міоценовыхъ слоевъ Швейцаріи. Ихъ видовое отличіе отъ современныхъ представителей тѣхъ же формъ можетъ показаться зоологу совершенно въ иномъ свѣтѣ, смотря по настроенію, съ которымъ онъ приступаетъ къ ихъ изученію. Если онъ имѣетъ въ виду положеніе, что всѣ Верхне-Міоценовыя млекопитающія и большинство моллюсковъ вымерли, и пытается рѣшить, должно ли смотрѣть на наиболѣе родственныя ископаемыя и современныя формы какъ на видоизмѣненія, или какъ на отдѣльные виды,—онъ легко можетъ проявить большую склонность къ послѣднему мнѣнію. Однако, давая ископаемой формѣ, въ сомнительныхъ случаяхъ, новое имя, изслѣдователь навлекаетъ на себя серьозную отвѣтственность, потому что его классификація несетъ характеръ не сомнительнаго, а абсолютнаго отрицанія единства видовъ между Міоценовыми и нынѣ живущими насѣкомыми и растеніями. Если справедливо, что требуется чрезвычайная осторожность при отожествленіи видовыхъ формъ, то не менѣе вѣрно и то, что она также необходима при отдѣленіи индивидуумовъ, которые, быть можетъ, принадлежатъ въ дѣйствительности къ одному виду. Несмотря на общую вѣрность и точность вывода профессора Геера, сдѣланнаго имъ изъ столь обширнаго и добросовѣстнаго труда, мнѣ кажется недостаточно надежнымъ одинъ изъ его результатовъ, и я думаю, что это произошло прямо отъ его нежеланія соеди-

нять въ общіе виды Верхне-міоценовыя и современныя растенія. Разсматривая данную имъ таблицу ископаемыхъ растеній Швейцаріи, мы видимъ, что большое число видовъ переходитъ изъ Аквитанскаго яруса въ Оенингенскій, которые настолько же удалены одинъ отъ другаго, какъ песчаникъ Фонтенбло отъ Фалонъ Лувры; а между тѣмъ, болѣе короткій промежутокъ времени, отдѣляющій флору Оенингена отъ современной, едвали пережило, по мнѣнію автора, хотя одно растеніе. Я говорю «болѣе короткій» промежутокъ времени на томъ основаніи, что, какъ мы видѣли въ предъидущей главѣ, всѣ раковины песчаника Фонтенбло не сходны со встрѣчающимися въ Фалонахъ, тогда какъ пятая часть, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ одна треть, моллюсковъ Фалонъ живетъ до настоящаго времени. Еслибы діагнозы растеній брались въ одномъ масштабѣ и безъ предубѣжденій, то, мнѣ кажется, какъ скоро опредѣленное число видовъ переходитъ изъ Нижняго отдѣленія Міоценовой группы въ Верхнее, такъ еще большее число ихъ должно быть обще Верхне-міоценовому ярусу и современной флорѣ.

Міоценовый Атлантисъ. — Хотя швейцарскія Міоценовыя растенія всѣ добыты на пространствѣ, не превосходящемъ $^1/_5$ части Швейцаріи, однако изобиліе видовыхъ формъ въ нѣкоторыхъ родахъ и семействахъ, способныхъ хорошо сохраниться въ ископаемомъ состояніи, приводитъ къ заключенію, что Міоценовая флора была богаче современной, несмотря на извѣстное богатство и разнообразіе этой послѣдней. Сдѣланныя до сихъ поръ разысканія заставляютъ принять, по свидѣтельству Геера, 3000 Міоценовыхъ видовъ изъ одного только класса явнобрачныхъ; выключая изъ этого числа такія формы, которыя исключительно принадлежатъ нѣкоторымъ ограниченнымъ ярусамъ Міоценовой формаціи и, быть можетъ, никогда не существовали вмѣстѣ, онъ пришолъ къ мнѣнію, что въ настоящее время ни одна страна въ южной Европѣ (напр. Ломбардія, или Сицилія) не имѣетъ столь роскошной и разнообразной растительности. Разнообразіе европейской Міоценовой флоры превосходитъ южные штаты Сѣверной Америки — Георгію и обѣ Каролины — и соперничаетъ съ тропическими странами — Ямайкой и Багіей.

Большинство ископаемыхъ формъ родственно нынѣ живущимъ видамъ и родамъ, хотя есть также вымершіе видовые и родовые типы, которые проходятъ чрезъ всѣ три послѣдовательные яруса, отъ Нижнихъ Моллассъ до Оенингена, и во всей Міоценовой флорѣ замѣчается

нѣкоторое единство характера, которое обособляетъ ее отъ растительности новѣйшихъ и древнѣйшихъ формацій. Доказательства болѣе теплаго климата, преобладаніе деревьевъ и кустарниковъ надъ травянистыми растеніями и вѣчно-зеленыхъ деревьевъ надъ деревьями съ опадающей листвой—таковы черты, общія всей флорѣ, но выражающіяся тѣмъ рѣзче, чѣмъ древнѣе Міоценовый ярусъ. Напротивъ того, въ нижнихъ слояхъ этой формаціи относительное число американскихъ формъ, хотя вообще довольно значительное, нѣсколько меньше, чѣмъ въ верхнихъ. Изъ современныхъ типовъ, говоритъ Гееръ, преобладаютъ американскіе; европейскіе занимаютъ второе мѣсто; на третьемъ стоятъ азіатскіе; на четвертомъ африканскіе; на пятомъ ново-голландскіе. Въ Европѣ, область Средиземнаго моря представляетъ наиболѣе аналогичныхъ видовъ. Въ Америкѣ — южные соединенные штаты, а именно Луизіана, Флорида, Георгія и Каролины; въ Азіи — Японія, Кавказъ и Малая Азія; въ Африкѣ—маленькіе острова Атлантическаго океана — Канарскіе и Мадера.

Если мы возьмемъ въ разсчетъ не просто списокъ видовъ, но обратимъ вниманіе преимущественно на тѣ формы, которыя составляли главную массу растительности, то европейская часть въ ископаемой флорѣ отодвигается на еще болѣе задній планъ, а на первомъ мѣстѣ еще рельефнѣе обрисовывается американскій пейзажъ съ его многочисленными, вѣчно-зелеными дубами, кленами, тополями, платанами, Liquidambar, Robinia, Sequoia, Taxodium и тройчатолиствыми соснами; замѣтный колоритъ сообщаютъ также: Японія съ ея Камфорными деревьями и Glyptostrobus, Атлантическіе острова съ ихъ лаврами, и Малая Азія съ Planera и Populus mutabilis *) Въ Міоценовый періодъ въ Европѣ замѣтна странная совмѣстность такихъ родовыхъ типовъ растеній, которые нынѣ раздѣльно свойственны Америкѣ, Азіи, Африкѣ или Австраліи, т. е. странамъ, чрезвычайно удаленнымъ другъ отъ друга. Такое смѣшеніе характеровъ флоры, свойственныхъ нынѣ обособленнымъ ботаническимъ областямъ, становится тѣмъ замѣтнѣе, чѣмъ ближе мы подходимъ къ нижней границѣ Міоценовой формаціи, и, какъ будетъ показано дальше, еще поразительнѣе въ Эоценовый и Мѣловой періоды. Повидимому, въ теченіе Нижне-міоценоваго періода, климатъ центральной Европы былъ нетолько жарче, но также

*) Heer et Gaudin, p. 59.

равномѣрнѣе и влажнѣе; влажность эта, можетъ быть, благопріятствовала образованію германскаго Бураго Угля.

Большое число американскихъ родовъ въ Міоценовой флорѣ навело Унгера на предположеніе, что на мѣстѣ современнаго Атлантическаго океана находилась суша, по которой міоценовыя растенія могли свободно переселяться; Гееръ искусно разработывалъ и защищалъ эту гипотезу. Въ пользу ея, на первый взглядъ, очень благопріятно говоритъ то обстоятельство, что именно восточная, т. е. атлантическая часть сѣверной Америки, слѣдовательно ближайшая къ Европѣ, представляетъ большинство тѣхъ растительныхъ формъ, которыя аналогичны міоценовымъ. Но д-ръ Аса Грэй, слѣдуя за идеей, высказанной первоначально Бентамомъ, доказывалъ, какъ несомнѣнно болѣе вѣроятное, что міоценовыя растенія эмигрировали въ Европу не по кратчайшей дорогѣ, чрезъ предполагаемый Атлантисъ, а въ противоположномъ направленіи, поперегъ Америки и чрезъ всю Азію, совершивъ такимъ образомъ путь, вчетверо длиннѣйшій.

Еслибы чисто ботаническія доказательства были одинаково благопріятны для обѣихъ противоположныхъ теорій, геологъ не замедлилъ бы предпочесть мнѣніе Аса Грэя, потому что оно предполагаетъ несравненно меньше измѣненій въ физической географіи странъ, со времени Міоценоваго періода. Правда, что съ начала современнаго періода совершились обширныя измѣненія въ высотѣ Альпъ и смежныхъ съ ними земель, какъ мы видѣли въ главѣ XII, а также мѣстности по Средиземному морю и особенно по Эгейскому, какъ показано въ въ концѣ XIV главы. Есть вѣроятность, какъ предполагалъ покойный Эдуардъ Форбесъ, что даже въ Пліоценовый періодъ Европа и сѣверная Африка простирались дальше на западъ. *) Если же вмѣсто того, чтобъ относить существованіе суши между Африкой и Северо-Американскими Южными Штатами ко временамъ почти историческимъ, реализируя, напр., сказаніе о томъ Атлантисѣ, о которомъ египетскіе жрецы говорили Платону, если мы обратимся къ тому промежутку времени, который отдѣляетъ насъ отъ Эоценоваго, или Мѣловаго періода, то, какъ геологи, мы можемъ допустить всякія измѣненія въ относительномъ расположеніи суши и моря. Для громаднаго результата подземныхъ движеній нужно только одно—время; принявъ это, мы не найдемъ преувеличенія въ стихахъ поэта

* См. карту. Vol. I. Pl. 7. Memoirs of Geol. Survey и пр. 1846.

«Earthquakes have raised to heaven the humble vale,
And gulfs the mountain's mighty mass entombed,
And where the Atlantic rolls wide continents have bloomed.»
Beattie.

«Отлогія долины приподняты землетрясеніями къ небесамъ,
Въ пропастяхъ погребены величавыя массы горъ,
А тамъ, гдѣ Атлантическій океанъ катитъ свои волны, нѣкогда
цвѣли материки.»

Огромная глубина и ширина Атлантическаго океана невольно пугаютъ насъ и заставляютъ отступить отъ гипотезы переселенія верхне-міоценовыхъ растеній изъ Америки въ Европу по прямому пути, съ запада на востокъ. Нельзя-ли избѣжать этого затрудненія принятіемъ гипотезы, что растенія, общія современной Америкѣ и Міоценовой Европѣ, распространялись съ востока на западъ, сначала поперегъ Сѣверо-Американскаго материка, потомъ прошли Берингевъ проливъ и по Алеутскимъ островамъ до Камчатки, отсюда по странѣ между 40° и 60° сѣв. ш., гдѣ нынѣ лежатъ острова Курильскіе и Японія, наконецъ достигли Китая и оттуда переселялись чрезъ Азіатскій материкъ въ Европу?

Если это было такъ, то естественно ожидать, что огромныя физико-географическія измѣненія, которыя, какъ мы знаемъ, совершились въ послѣ-міоценовое время на разныхъ пунктахъ этого пространства, произвели пробѣлы въ нѣкогда непрерывной ботанической области, сопровождаемые исчезновеніемъ и числовымъ уменьшеніемъ видовъ.

Профессоръ Оливеръ сдѣлалъ тщательный анализъ сочиненія Геера о третичной флорѣ Швейцаріи и напечаталъ оцѣнку содержащихся въ немъ фактовъ, по ихъ отношенію къ обѣимъ выше-приведеннымъ теоріямъ. *) Прежде всего онъ нашелъ нужнымъ оставить въ сторонѣ всѣ тайнобрачныя и нѣкоторое число явнобрачныхъ растеній, какъ сомнительныя, потому что систематическое опредѣленіе ихъ было сдѣлано по однимъ листьямъ; такимъ образомъ въ спискѣ швейцарскихъ міоценовыхъ растеній осталось около 800 видовъ, принадлежащихъ къ 196 родамъ. Раньше было показано, что хотя нѣкоторыя опредѣленія, вслѣдствіе отсутствія плодовъ и цвѣтовъ, весьма сомнительны, но

*) Nat. Hist. Review, 1862, p. 149.

остающіяся положительныя данныя вполнѣ достаточны для надежныхъ обобщеній и нѣтъ основанія бояться, что будущія открытія могутъ существенно измѣнить ихъ. Сужденіе это подкрѣпляется еще тѣмъ обстоятельствомъ, что изъ столь значительнаго числа родовъ только 21 принадлежитъ къ вымершимъ —15 односѣмянодольныхъ и 6 двусѣмянодольныхъ.

Принимаютъ, что есть замѣчательная аналогія между міоценовой флорой центральной Европы и современной флорой Сѣверной Америки и что эта аналогія больше, чѣмъ между той же ископаемой флорой и нынѣ существующей въ Европѣ. Но д-ръ Аса Грэй говоритъ вопервыхъ, что швейцарскія міоценовыя растенія болѣе сходны съ японскими, чѣмъ съ современными европейскими, что сразу наводитъ на мысль о передвиженіи американскихъ растеній не въ восточномъ направленіи, а въ западномъ; вслѣдъ затѣмъ онъ замѣчаетъ, что, направляясь изъ Европы на востокъ, мы наблюдаемъ постепенный переходъ въ характерѣ растительности къ древней міоценовой флорѣ. Такъ, подвигаясь отъ Средиземнаго моря къ Кавказу и Персіи, мы встрѣчаемъ, говоритъ профессоръ Оливеръ, Chamaerops, Platanus, Liquidambar, Pterocarya, Juglans и пр.; потомъ, вдоль Гималая и въ Китаѣ, который, вмѣстѣ со всей восточной частью азіатскаго материка, принадлежитъ къ одной ботанической области съ Японіей, мы находимъ другіе міоценовые роды. Въ современной флорѣ Южныхъ Американскихъ штатовъ есть 88 міоценовыхъ родовъ; но профессоръ Оливеръ даетъ таблицу, которая показываетъ, что если мы возьмемъ Европу, Азію и Японію вмѣстѣ, согласно съ изложеннымъ выше предположеніемъ, то на этомъ послѣднемъ пространствѣ оказывается не менѣе 120 современныхъ родовъ, общихъ съ швейцарской міоценовой флорой. Кромѣ того есть нѣкоторыя общія черты, которыя тѣснѣе связываютъ древнюю міоценовую растительность Европы съ современной флорой Японіи, чѣмъ съ современной флорой Америки; напр., располагая семейства растеній по порядку ихъ числоваго преобладанія въ третичной флорѣ, мы имѣемъ: 1) Gramineae,—злаки; 2) Compositae,—сложноцвѣтныя; 3) Cyperaceae,—осоки и тростники; 4) Salicaceae,—ивы; 5) Coniferae,—шишконосныя; 6) Leguminosae,—бобовыя; 7) Laurineae,—лавровыя; 8) Acerineae,—кленовыя; 9) Proteaceae,—протеевыя. Шесть первыхъ семействъ принадлежатъ къ числу девяти распространеннѣйшихъ въ Японіи, тогда какъ только четыре, а именно три первые и шестое, принадлежатъ къ наиболѣе распространеннымъ группамъ въ Южныхъ штатахъ Сѣверной Америки; къ тому же, три

послѣдніе изъ этихъ девяти семействъ гораздо болѣе развиты въ Японіи, чѣмъ въ Южныхъ штатахъ.

По оцѣнкѣ Геера, древесные виды въ швейцарской міоценовой флорѣ составляютъ болѣе 60% всей растительности. По поводу этого профессоръ Оливеръ замѣчаетъ, что пропорція ихъ въ японской флорѣ равняется 40%, а въ Южныхъ Американскихъ штатахъ только 22%. Современная флора Японіи и міоценовая Европы имѣютъ 77 общихъ родовъ и почти такое же число обще третичной и современной европейской флорамъ, но общіе роды въ томъ и другомъ случаѣ различны: не менѣе 26 японскихъ родовъ въ Европѣ отсутствуютъ; они вымерли со времени Міоценоваго періода, но значительное число ихъ, напр., Cinnamomum и Glyptostrobus, составляютъ главную часть ископаемой флоры.

Чтобъ понять исчезновеніе столь многихъ формъ, намъ слѣдуетъ только припомнить тѣ географическія перемѣны, на которыя уже было указано выше и которыя совершились съ конца Міоценоваго періода въ восточной Европѣ и западной Азіи. На первый взглядъ кажется аномаліей, что растительность восточной части Сѣверной Америки ближе къ японской, чѣмъ флора промежуточныхъ странъ, Орегона и Калифорніи, лежащихъ на западѣ отъ Скалистыхъ Горъ. Естественно предположить, что многіе міоценовые роды Европы, встрѣчающіеся нынѣ только на Атлантической сторонѣ Сѣверной Америки, нѣкогда распространились до Тихаго Океана. Въ пользу этого можно привести то, что въ 1859 г. Легерё открылъ въ ископаемомъ состояніи, на островѣ Ванкуверъ и въ Орегонѣ, многіе міоценовые рода, которые уже не входятъ въ составъ современной флоры по западную сторону Скалистыхъ Горъ. Между прочими формами здѣсь были найдены: Cinnamomum, сходный съ Cinnamomum Rossmässleri (фиг. 204), одна Planera, похожая на Planera Richardi, Glyptostrobus, подобный Glyptostrobus Oeningensis Br., и одна вѣерная пальма; также ивы и кленъ; вся растительность указываетъ на теплѣйшій климатъ Орегона въ Міоценовый періодъ и свидѣтельствуетъ о распространеніи той же флоры чрезъ весь американскій материкъ.

Въ пользу теоріи Атлантиса Гееръ говорилъ, что нѣкоторые американскіе роды, каковы Oreodaphne, близкая къ O. foetens, также Clethra, Bystropogon, Cedronella и др., общи міоценовой флорѣ Европы и современной флорѣ острововъ: Мадеры, Порто-Санто, Канарскихъ и Азорскихъ. Еслибъ число такихъ родовъ на названныхъ островахъ,

въ особенности на Азорскихъ, было довольно значительно, этотъ доводъ имѣлъ бы большую важность, потому что Атлантическіе острова получили бы значеніе послѣднихъ остатковъ погибшаго материка, по которому растенія распространялись съ запада на востокъ непрерывно. Но профессоръ Оливеръ справедливо замѣчаетъ, что растительныя формы, имѣющія тѣ геологическія и географическія отношенія, которыя требуются гипотезой, находятся на Атлантическихъ островахъ въ крайне ограниченномъ числѣ. Сверхъ того, два изъ названныхъ выше родовъ, Clethra и Cedronella, имѣютъ весьма небольшое, или даже вовсе не имѣютъ значенія, такъ какъ виды обоихъ нынѣ растутъ въ Японіи; какъ эти, такъ и нѣкоторыя другія растенія могли достигнуть Атлантическихъ острововъ въ то время, когда они соединялись съ Сѣверной Африкой, а Сѣверная Африка съ Европой; въ тоже самое время могли эмигрировать многія европейскія растенія и наземные моллюски, обитающіе нынѣ на Мадерѣ и Порто-Санто.

Предположеніе о существованіи въ Пліоценовый періодъ непрерывной суши между восточнымъ берегомъ Америки и западнымъ Европы, посредствомъ которой, предъ Ледянымъ періодомъ, переселялись растенія, было высказано Дарвиномъ въ его «Происхожденіи видовъ» (гл. XI, 1859); а по д-ру Лэйди, эта непрерывность суши подтверждается также одинаковостью нѣкоторыхъ вымершихъ пліоценовыхъ млекопитающихъ, найденныхъ въ Небраскѣ, въ долинѣ Найобрэра, съ млекопитающими соотвѣтствующаго періода въ Европѣ. На идеальной картѣ Атлантиса, данной Гееромъ, представленъ материкъ, величиною съ Европу, именно въ той части Атлантическаго океана, которая имѣетъ наибольшую ширину и глубину. *) По недавнимъ изслѣдованіямъ мы знаемъ, что глубина средней части этого бассейна — отъ двухъ до трехъ миль, и допуская, что въ концѣ Міоценоваго періода, когда въ Европѣ, какъ показываетъ Оенингенъ, преобладали американскіе типы, здѣсь былъ материкъ, мы должны предположить громадное опусканіе въ сравнительно краткій періодъ времени. Въ теченіе жизни одного поколѣнія людей, иногда растенія, которыхъ сѣмена случайно переносятся на отдаленный берегъ, распространяются на нѣсколько миль во внутренность страны, безъ человѣческой помощи; поэтому бо-

*) Heer et Gaudin, Flora Tertiaria Helvetiae, vol. III. T. 156, Фиг. 9, и Recherches sur le Climat. T. I. Фиг. 9.

танинкъ можетъ составить нѣкоторое приблизительное понятіе о томъ числѣ столѣтій, которое нужно для распространенія данной растительности по странѣ въ нѣсколько тысячъ миль отъ востока къ западу; но геологъ не рѣшится опредѣлить періодъ времени, необходимый для превращенія этихъ тысячъ миль материка сначала въ огромную морскую отмель, а потомъ во дно моря, имѣющаго двѣ или три мили въ глубину.

Еслибъ даже намъ нужно было принять, что міоценовая флора распространялась изъ Южныхъ Соединенныхъ штатовъ, положимъ изъ Георгіи и Каролины, и дошла до Европы западнымъ путемъ, имѣющимъ до 16000 миль въ длину, мы можемъ принять, что все это переселеніе совершилось только въ нѣкоторую часть того періода времени, который необходимъ для превращенія Африки, или Сѣверной Америки въ столь глубокое море, какъ Атлантическій океанъ.

Берингсовъ проливъ не превосходитъ, по глубинѣ и ширинѣ, проливъ при Луврѣ, такъ что, для прежняго соединенія Сѣверной Америки съ Азіей, нужно только небольшое измѣненіе уровня, а присутствіе цѣпи Курильскихъ и Алеутскихъ острововъ благопріятствуетъ мысли о послѣ-міоценовомъ соединеніи Камчатки, Японіи и Китая. Такимъ образомъ, независимо отъ ботаническихъ фактовъ, говорящихъ въ пользу переселенія по направленію отъ востока къ западу, эта послѣдняя теорія требуетъ отъ насъ менѣе смѣлыхъ предположеній относительно географическихъ перемѣнъ, чѣмъ теорія Міоценоваго Атлантиса.

Впрочемъ, есть возможность думать, что нѣкоторые американскіе типы достигли Европы въ высшихъ сѣверныхъ широтахъ, когда Гренландія, Исландія и острова Гебридскіе были соединены въ одну непрерывную сушу. Въ пользу такого взгляда можно указать на открытіе ископаемыхъ міоценовыхъ растеній во многихъ мѣстностяхъ полярныхъ странъ, а именно: на островѣ Диско въ Гренландіи, подъ 70° с. ш., въ Исландіи, а также на островѣ Мӧлль, въ группѣ Гебридскихъ. По поводу этихъ сѣверныхъ міоценовыхъ формацій должно однако замѣтить, что, вопервыхъ, пальмы и другія тропическія формы здѣсь найдены не были, и вовторыхъ, что глубина океана въ этихъ широтахъ весьма велика: при промѣрахъ, произведенныхъ для проложенія подводнаго телеграфическаго каната, Макъ-Клинточъ нашолъ, между Шотландіей и Исландіей, глубину въ 4092 фута, а между Исландіей и Гренландіей въ 9432 фута. Быть можетъ, была бы встрѣ-

чена меньшая глубина, еслибъ промѣры арктическаго моря, между Исландіей и Гренландіей, были сдѣланы далѣе на сѣверо-западѣ; но пока мы еще не имѣемъ данныхъ въ подтвержденіе такого мнѣнія.

Въ результатѣ, теорія переселенія американскихъ типовъ съ востока на западъ, является болѣе естественной и получаетъ еще больше права на наше довѣріе, какъ скоро мы обратимся нетолько къ изученію растеній, но также моллюсковъ и коралловъ этого періода. Въ 1850 г., Джонъ Каррикъ Муръ показалъ, что нѣкоторыя третичныя раковины Санъ-Доминго родственны міоценовымъ раковинамъ Европы, *) и хотя большинство ископаемыхъ видовъ Санъ-Доминго, сходныхъ съ нынѣ живущими, принадлежитъ къ атлантическимъ формамъ, но нѣкоторые изъ нихъ тѣсно связаны съ современной фауной Тихаго океана, изъ чего Муръ заключаетъ, что въ міоценовое время, на мѣстѣ Панамскаго перешейка существовалъ проливъ, по которому моллюски могли свободно переселяться изъ одного океана въ другой. Эту гипотезу, говоритъ онъ, можно принять тѣмъ легче, что перешеекъ нигдѣ не превосходитъ 1000 футовъ въ вышину, а это составляетъ менѣе половины высоты, на которую подняты, со времени ихъ отложенія, морскіе міоценовые слои Санъ-Доминго.

Подобные же выводы были сдѣланы въ послѣднее время д-ромъ Дőнканомъ **) изъ коралловъ Санъ-Доминго, Антигуа, Барбадоса, Ямайки и другихъ Вест-индскихъ острововъ. Они самымъ неоспоримымъ образомъ родственны фалюнскимъ коралламъ Вѣны, Бордо, Дасъ, Сокà и Турина, и въ тоже время принадлежатъ къ формамъ Тихаго океана, а не Атлантическаго и не Караибскаго моря. Д-ръ Дőнканъ заключаетъ изъ этого, что нетолько не существовалъ Панамскій перешеекъ, но вообще не было никакой значительной преграды (слѣдовательно и атлантическаго материка), которое отдѣляло бы міоценовое море Европы отъ одновременнаго съ нимъ Вест-индскаго моря. Такой взглядъ прямо враждебенъ изложенной выше теоріи Атлантиса, потому что морскіе моллюски и кораллы, которые здѣсь берутся въ разсчетъ, принадлежатъ именно тому періоду (Верхнему Міоценовому), когда флора Европы въ особенности изобиловала американскими типами. По мнѣнію д-ра Дőнканъ, въ Атлантическомъ океанѣ могли на-

*) Quart. Geol. Journ. 1850, vol. IV, p. 43

**) Ibid. vol. XIX, p. 455.

ходиться многочисленные острова различной величины, подобно тому, какъ мы это видимъ нынѣ въ нѣкоторыхъ частяхъ Тихаго и Индѣйскаго океановъ, гдѣ изобилуютъ кораллы, но здѣсь нельзя допустить ту непрерывную сушу Атлантиса, которая представлена на идеальной картѣ Геера и которая была неизбѣжна для объясненія сродства столь многихъ родовъ и даже видовъ растеній, замѣченнаго между флорой современной Америки и Міоценовой Швейцаріи.

Прежде, чѣмъ мы оставимъ этотъ предметъ, я долженъ предостеречь читателя, что многія соображенія и доводы сторонниковъ и противниковъ теоріи Міоценоваго Атлантиса держатся на предположеніи, что географическое распредѣленіе родовъ подчинено законамъ, вполнѣ аналогичнымъ съ тѣми, которые управляютъ распредѣленіемъ видовъ. Когда профессоръ Гееръ говоритъ, что около половины тѣхъ растеній, которыхъ онъ называетъ гомологичными, общи міоценовой Европѣ и современной Америкѣ, и что это въ особенности вѣрно для гомологичныхъ формъ, извѣстныхъ по плодамъ и листьямъ, то силу его доводовъ можетъ вполнѣ оцѣнить только тотъ, кто убѣжденъ, что каждый видъ имѣлъ лишь одну родину, или образовался только въ одной ограниченной географической области, откуда потомъ эмигрировалъ въ разныя стороны: Гееръ полагаетъ, что нынѣ живущіе гомологичные виды суть потомки ближайшихъ къ нимъ міоценовыхъ формъ. Но когда соображеніе основывается на растеніяхъ, связанныхъ только родовымъ типомъ, какъ мы это часто встрѣчаемъ въ сочиненіи Геера и повсюду въ статьѣ профессора Оливера, тогда сила доказательствъ держится на предварительномъ условіи, что нетолько индивидуумы видовъ, но также разные виды родовъ радіально распространились изъ нѣкоторой географической области, которая была для нихъ первоначальнымъ мѣсторожденіемъ. Здѣсь не мѣсто разбирать трудный и шаткій вопросъ о происхожденіи видовъ, но независимо отъ нашего принятія, или отрицанія теоріи перерожденія формъ, необходимо вникнуть въ то, что желая узнать, при сличеніи современной флоры съ ископаемой,—явились ли міоценовыя растенія въ Европу по Западной, или восточной дорогѣ,—для насъ гораздо больше значенія имѣетъ одинъ тожественный, или весьма близкій видъ, чѣмъ большое число родовъ, которыхъ виды недостаточно родственны. Такъ напр., Гееръ считаетъ орѣховое дерево Оенингена, Juglans bilinica, гомологичнымъ современному американскому Juglans nigra, и другой Верхне-міоценовый видъ Европы, Juglans vetusta, гомологичнымъ нашему Juglans regia, которое было

впервые привезено въ Европу изъ Персіи. Если швейцарскій профессоръ находитъ въ одномъ изъ этихъ видовъ давное въ пользу передвиженія міоценоваго орѣховаго дерева Швейцаріи по Атлантическому континенту, а профессоръ Оливеръ видитъ въ другомъ доказательство переселенія чрезъ Азію, то доводы ихъ вполнѣ логичны и убѣдительность пропорціональна сродству между ископаемыми и современными растеніями, которыя сравниваются. Но многіе другіе третичные виды швейцарскаго орѣховаго дерева имѣютъ сравнительно отдаленное отношеніе къ вопросу о Міоценовомъ Атлантисѣ; потому что Juglans, какъ родъ, росло въ Европѣ въ Эоценовый и даже, по Гёпперту, въ Мѣловой періодъ; поэтому нѣкоторые міоценовые виды Juglans могли произойти отъ европейскихъ эоценовыхъ, или даже мѣловыхъ предковъ. Тѣ же самыя замѣчанія примѣняются и ко многимъ родамъ другихъ семействъ и классовъ, которые общи міоценовой флорѣ и древнѣйшимъ третичнымъ формаціямъ Европы. Такъ, по Массолонго и Гееру, изъ 232 ископаемыхъ видовъ съ Монте-Болька (изъ Нуммулитовой, или Средней Эоценовой формаціи), восемь переходятъ въ Міоценовую формацію *).

Proteaceae также многочисленны въ Эоценовыхъ слояхъ Англіи, Франціи и Италіи, и въ Мѣловой формаціи при Ахенѣ Поэтому, разбирая вопросъ о происхожденіи многихъ видовъ этого семейства, встрѣчающихся какъ въ Верхней, такъ и въ Нижней Міоценовой формаціи, мы должны имѣть въ виду скорѣе названныя части Европы, чѣмъ Австралію и Африку.

Несмотря на осторожность, съ которой мы должны относиться къ заключеніямъ, по поводу сродства Міоценовой флоры Европы съ современной растительностью Америки и другихъ странъ, я смотрю на обобщенія Унгера, Аса-Грэя, Геера, Оливера и другихъ какъ на весьма важныя и думаю, что ихъ разысканія могутъ пролить много свѣта на прошедшую исторію видовыхъ и родовыхъ типовъ растеній.

Верхнія Міоценовыя формаціи. Индія.

Холмы Подъ-Гималайскіе, или горы Сиваликъ.—Горы Сиваликъ лежатъ съ южной стороны у основанія Гималайской цѣпи и возвы-

*) Recherches и пр. Heer et Gaudin, p. 79.

шаются до 2000 и 3000 ф. Между Джумной и Гангомъ они состоятъ изъ наклоненныхъ слоевъ песчаника, гравія, глины и мергели. Неусыпными пятнадцатилѣтними трудами д-ра Фальконера и сара Проби Котлэя, а также работами другихъ офицеровъ, служащихъ въ Индіи, въ этихъ мергелахъ и песчаникахъ открыты, вмѣстѣ съ прѣсноводными раковинами, разнообразные остатки млекопитающихъ и пресмыкающихся. Въ 1846 году, Фальконеръ и Котлэй представили пятнадцать видовъ раковинъ, изъ родовъ Paludina, Melania, Ampullaria и Unio, профессору Э. Форбесу, который призналъ ихъ за вымершіе, или неизвѣстные виды, за исключеніемъ четырехъ, живущихъ донынѣ въ индѣйскихъ рѣкахъ. Такое отношеніе современныхъ моллюсковъ къ вымершимъ соотвѣтствуетъ обыкновенному характеру фауны Верхняго Міоцена, или Фалюнъ, напр. въ Турени, въ Вѣнскомъ бассейнѣ и др. мѣстахъ.

Тоже самое показываютъ млекопитающія. Одно изъ нихъ, названное прежде Anoplotherium, было сначала принято за форму, связывающую ископаемую фауну Индіи съ европейской Эоценовой, но теперь извѣстно, что оно принадлежитъ къ роду Chalicotherium (или Anisodon Lartet), — родъ толстокожаго, промежуточный между Rhinoceros и Anoploterium, и характерный для Верхнихъ Міоценовыхъ слоевъ Эппельсгейма и Сансанъ въ южной Франціи. Вмѣстѣ съ нимъ встрѣчаются: вымершая форма бегемота, названная Hexaprotodon, видъ Hippotherium, видъ свиньи, два вида Mastodon, два слона и три другихъ хоботовыхъ, близкихъ къ слону; ни одно изъ этихъ трехъ животныхъ не сходно съ ископаемыми млекопитающими Европы и не принадлежитъ къ промежуточнымъ формамъ между родами Elephas и Mastodon, т. е. къ подъ-роду (subgenus) Stegodon, Falconer. Съ ними найдена одна обезьяна, близкая къ Semnopithecus entellus, нынѣ живущей въ Гималаѣ, и много жвачныхъ. Въ числѣ послѣднихъ есть жираффа, верблюдъ, антилопа, олень и др.; также, замѣчательный новый типъ Sivatherium, родъ гигантскаго четырерогаго оленя. Кромѣ того, извѣстны новыя формы плотоядныхъ, изъ семействъ собакъ и кошекъ (между послѣдними—Machairodus), также гіены, одна форма, близкая къ медвѣдю, названная Hyaenarctos и новый типъ, родственной выдрѣ (Enhydriodon) въ формахъ громадной величины.

Жираффы, верблюдъ и видъ страуса служатъ доказательствами, что въ странѣ, по которой нынѣ пробѣгаетъ, на нѣсколько сотъ миль отъ востока къ западу, цѣпь крутыхъ холмовъ, прорѣзанныхъ глубокими

оврагами, прежде разстилались обширныя равнины. Въ числѣ найденныхъ здѣсь пресмыкающихся есть много крокодиловъ, изъ которыхъ нѣкоторые значительной величины, а одинъ видъ, говоритъ д-ръ Фалькоперъ, не отличается отъ нынѣ живущаго въ Гангѣ (C. Gangeticus); тотъ же анатомъ сближаетъ еще другой ископаемый видъ съ нынѣ живущимъ въ Индіи. Найденъ также вымершій видъ гигантской черепахи (Colossochelys Atlas), изогнутый панцырь которой имѣетъ двѣнадцать футовъ три дюйма въ длину и восемь футовъ въ поперечникѣ, а длину полнаго животнаго полагаютъ въ осьмнадцать футовъ, вѣроятную же вышину въ семь футовъ.

Едвали можно удивляться, что нѣкоторыя Верхне-міоценовыя пресмыкающіяся дожили, подобно моллюскамъ, до нашего времени, такъ какъ мы не имѣемъ никакого основанія думать, что средняя температура Индіи въ Міоценовый періодъ существенно отличалась отъ современной: хотя климатъ долженъ былъ значительно измѣниться, вслѣдствіе переворотовъ, происшедшихъ съ тѣхъ поръ въ физической географіи страны, но температура могла остаться и нынѣ такою же, или даже возвыситься, сравнительно съ временами Sivatherium и Chalicotherium.

Многочисленныя формы фауны Сивàликъ найдены тоже на островѣ Перимъ, въ заливѣ Камбейскомъ; между ними одинъ видъ Dinotherium, столь характернаго для Верхне-міоценоваго періода въ Европѣ.

Острова Атлантическаго океана.—О морскихъ Верхнеміоценовыхъ слояхъ на Мадерѣ, островахъ Канарскихъ и Азорскихъ будетъ сказано въ XXXI главѣ, по поводу вулканическихъ породъ этихъ мѣстностей.

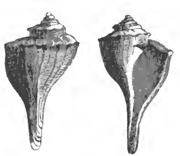
Древняя Пліоценовая и Міоценовая формаціи въ Соединенныхъ Штатахъ.—Въ низменной странѣ, между Аллеганами, состоящими изъ древнихъ формацій, и берегомъ Атлантическаго океана лежатъ слои мергеля, глины и песку, принадлежащіе, по образованію, Мѣловому и Третичному періодамъ; но главнымъ образомъ послѣднему. Средняя высота этой прибрежной равнины не превосходитъ 100 футовъ, хотя мѣстами она возвышается на нѣсколько сотъ; ширина ея, въ среднихъ и южныхъ штатахъ, обыкновенно отъ 100 до 150 миль. На югѣ, въ Георгіи, Алабамѣ и Южной Каролинѣ, она состоитъ почти исключительно изъ Эоценовыхъ отложеній, а въ сѣверной Каролинѣ, Мэриландѣ, Виргиніи, Делаварѣ, преобладаютъ болѣе новые слои, которые я предположилъ, послѣ осмотра ихъ въ 1842 г., эквивалентными ва-

глійскому Крагу и туренскимъ Фалюнамъ *). Если этотъ хронологическій параллелизмъ справедливъ, то они принадлежатъ всему періоду времени отъ Древняго Пліоцена до Міоцена включительно, по смыслу классификаціи европейскихъ слоевъ, принятой въ этой главѣ.

Изъ 147 собранныхъ мною видовъ раковинъ, $^{1}/_{6}$ часть, или $17^{0}/_{0}$, принадлежитъ къ нынѣ живущимъ; но такъ какъ почти всѣ они обитаютъ въ сосѣднихъ частяхъ Атлантическаго океана, то можно ожидать, что современемъ, когда фауна этого моря будетъ лучше извѣстна, выше приведенная пропорція можетъ увеличиться. Слѣдуетъ прибавить, что въ различныхъ мѣстностяхъ эта пропорція неодинакова.

По рѣкѣ Джемсъ, въ Виргиніи, въ двадцати миляхъ отъ Ричмонда, въ береговомъ обрывѣ около 30 футовъ вышиною, желтый и бѣлый песокъ налегаетъ на Эоценовый мергель точно такъ же, какъ желтый песокъ англійскаго крага на Голубую Лондонскую Глину въ Суффолькѣ и Эссексѣ. Въ пескѣ Виргиніи мы находимъ большое число раковинъ одной Astarte (A. undulata, Conrad), которая такъ похожа на одного изъ самыхъ обыкновенныхъ моллюсковъ Суффолькскаго крага — A. bipartita, что, можетъ быть, представляется только его видоизмѣненіемъ; другія раковины, изъ родовъ — Natica, Fissurella, Artemis, Lucina, Chama, Pectunculus, Pecten — тоже аналогичны формамъ англійскаго Крага и французскихъ Фалюнъ, хотя почти всѣ виды иные. Изъ 147 американскихъ моллюсковъ, я нашолъ только 13 европейскихъ видовъ, встрѣчающихся частію въ Суффольскомъ Крагѣ, частію въ Фалюнахъ

Фиг. 207.



Fulgur canaliculatus. Мариландъ.

Фиг. 208.



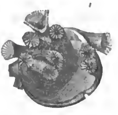
Fusus quadricostatus, Say. Мариландъ.

*) Proceed. of the Geol. Soc., vol. IV. Pt. 3, 1845. p. 547.

Турени. Замѣчательно, что американская формація содержитъ весьма много своеобразныхъ, вымершихъ формъ, напр., Fusus quadricostatus, Say (фиг. 208) и Venus tridacnoides, но также нѣсколько раковинъ, напр., Fulgur carica, Say, Fulgur canaliculatus (фиг. 207), Calyptraea costata, Venus Mercenaria, Lam., Modiola glandula, Totten и Pecten magellanicus, Lam., принадлежащихъ къ тѣмъ современнымъ видамъ, которые обитаютъ только на западной сторонѣ Атлантическаго океана; фактъ этотъ показываетъ, что признаки современнаго географическаго распредѣленія моллюсковъ восходятъ до Міоценоваго періода.

Одинъ изъ десяти зоофитовъ, собранныхъ мною на рѣкѣ Джемсъ, былъ сначала признанъ Лондсдэлемъ за одинаковый со встрѣчающимися въ Фалюнахъ Турени, но при вторичномъ осмотрѣ оказалось, что это особенная форма (фиг. 209), принадлежащая къ роду коралловъ, нынѣ живущему при берегахъ Соединенныхъ Штатовъ. Что касается до климата, то, по мнѣнію Лондсдэля, этотъ кораллъ указываетъ на море болѣе теплое, чѣмъ Средиземное; къ подобному же заключенію приводятъ и раковины. Мѣстность по рѣкѣ Джемсъ лежитъ подъ 37° с. ш., тогда какъ французскіе Фалюны подъ 47°; несмотря на то, американскія окаменѣлости едва ли указываютъ на столь же теплый климатъ, какъ бывшій во Франціи въ періодъ отложенія Міоценовой формаціи Турени.

Фиг. 209



Astrangia lineata, Londsdale. Syn. Anthophyllum lineatum. Уильямсбургъ, Виргинія.

Въ После-эоценовыхъ слояхъ Соединенныхъ Штатовъ найдено значительное число зубовъ акулъ, сходныхъ со встрѣчающимися въ Фалюнахъ Турени.

Нижній Міоценъ. Соединенные Штаты.

Небраска. — По верхнему теченію Миссури, въ области Небраска, подъ 42° с. ш., близъ рѣки Платтъ лежитъ третичная формація, состоящая изъ бѣлаго известняка, мергелей и кремнистой глины, которые описаны д-ромъ Дэль-Оуэнъ *), и въ которыхъ найдены кости

*) David Dale Owen, Geol. Survey of Wisconsin, etc., Philad. 1852.

вымершихъ четвероногихъ, а также прѣсноводныхъ и наземныхъ черепахъ. Д-ръ Лэйди описалъ огромное млекопитающее, названное имъ Titanotherium, близкое къ Paleotherium, но большей величины, чѣмъ животныя Парижскаго Гипса. Извѣстны также многіе виды рода Oreodon, Leidy, соединяющаго признаки толстокожихъ съ признаками жвачныхъ; другой новый родъ, такой же смѣшанной организаціи, Eucrotaphus; два вида носорога изъ подъ-рода Acerotherim (нижне-міоценовая европейская форма, упоминавшаяся выше); два вида Archaeotherium, родъ толстокожаго, близкій къ Chaeropotamus и Hyracotherium; родъ Paebrotherium, вымершее, отрыгающее жвачку животное, родственное съ Dorcatherium, Kaup; Agriochaegus, Leidy, млекопитающее изъ того же порядка, сходное съ Merycopotamus, Falconer et Cautley; наконецъ, большая плотоядная форма изъ рода Machairodus, котораго наиболѣе древній, европейскій видъ найденъ въ Нижней Міоценовой формаціи Оверни, но нѣкоторые виды встрѣчаются и въ Пліоценовыхъ отложеніяхъ. Черепахи принадлежатъ къ роду Testudo, хотя имѣютъ нѣкоторые признаки Emys. Формація Небраски, взятая въ цѣломъ, вѣроятно новѣе Парижскаго Гипса и принадлежитъ Нижнему Міоценовому періоду, въ смыслѣ даннаго выше опредѣленія.

ГЛАВА XVI.

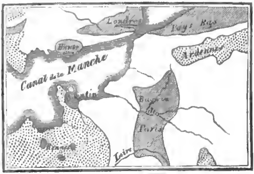
ЭОЦЕНОВЫЯ ФОРМАЦІИ.

Верхніе Эоценовые слои въ Англіи.—Прѣсноводно-морская группа на островѣ Уайтъ и въ Гампширѣ. — Послѣдовательныя группы эоценовыхъ млекопитающихъ.—Граница между Нижнимъ Міоценомъ и Эоценомъ. — Окаменѣлости Бартовской глины.—Британскій Средній Эоценъ. — Моллюски, нуммулиты, рыбы и пресмыкающіяся Богшотскихъ и Брэкльшэмскихъ слоевъ. — Растительность Средняго Эоценоваго періода. — Нижніе Эоценовые слои въ Англіи.—Ископаемыя растенія и моллюски Лондонской глины. — Кэйзонскіе слои въ Суффолькѣ. — Лѣпная или пластичная глина и песокъ. — Тэнетскій песокъ.—Эоценовая формація во Франціи. — Гипсовая группа Монмартра и вымершія четвероногія.—Отпечатки слѣдовъ.—Грубый известнякъ.—Миліолиты.—Нижній Эоценъ во Франціи.—Нуммулитовая формація Европы, Африки и Азіи.—Ея обширное распространеніе и принадлежность къ Среднему Эоценовому періоду.—Эоценовые слои въ Соединенныхъ Штатахъ.—Разрѣзъ при Клэйборнѣ, въ Алобамѣ.—Колоссальное китовидное животное.—Орбитоидный известнякъ.—Burr-stone.

Слѣдующіе, по нисходящему порядку, слои я называю Верхнимъ Эоценомъ. Близстоящая карта показываетъ распространеніе эоценовыхъ образованій въ бассейнѣ Темзы, въ Гампширѣ, части Нидерландовъ и близъ Парижа. Въ трехъ послѣднихъ мѣстностяхъ находятся нѣкоторыя морскія и прѣсноводныя образованія, о которыхъ уже было говорено прежде, какъ о Нижнихъ Міоценовыхъ; но они лежатъ поверхностно (и имѣютъ незначительное распространеніе), за исключеніемъ Фалюнъ между Сеной и Луарой.

Фиг. 210.

Карта главнѣйшихъ Эоценовыхъ бассейновъ.



Гипогеновыя породы и слои болѣе древніе, чѣмъ Девонския формаціи, или Древній Красный песчаникъ.

Эоценовыя формаціи

NB. Пространство, оставленное бѣлымъ, занято вторичными формаціями, отъ Девонской Мѣловой включительно.

Верхняя Эоценовая формація въ Англіи.

Слѣдующая таблица показываетъ послѣдовательность слоевъ въ третичныхъ формаціяхъ, обыкновенно называемыхъ бассейнами Лондона и Гампшира. (См. также Табл. на стр. 139 и слѣд.)

Нижній Міоценъ.

		Толщина.
	Гемпстедскіе слои, на островѣ Уайтъ (см. выше, стр. 316) .	170 фут.
A. 1.	Бембриджская группа—сѣверный берегъ острова Уайтъ . .	120

Верхній Эоценъ.

A. 1.	Бембриджская группа—сѣверный берегъ острова Уайтъ . .	120
A. 2.	Осборнская, или группа Св. Елены—тамъ же	100
A. 3.	Гэдонская группа — островъ Уайтъ и Гордуэльскій берегъ въ Гантѣ	170
A. 4.	Бартонская Глина — островъ Уайтъ и Бартонскій берегъ въ Гантѣ	300

Средній Эоценъ.

B.	Багшотскіе и Брэкльшемскіе Песокъ и Глина—Бассейны Лондона и Ганта.	700

Нижній Эоценъ.

С. 1. Лондонская Глина собственно и Богнорскіе слои—Лондонскій бассейнъ и Гантъ . . . . отъ 350 до 500
С. 2. Лѣпиня и Пестрая Глины и Песокъ — Лондонскій бассейнъ и Гантъ. 100
С. 3. Тэнетскій Песокъ—Рикольверъ въ Кентѣ и восточная часть Лондонскаго бассейна 90

Истинное положеніе Гемпстедскихъ, Бембриджскихъ, А. 1, и Осборнскихъ, А. 2, слоевъ было дознано только въ 1852 г. изслѣдованіями профессора Форбеса; а дѣйствительное отношеніе Багшотскаго песку, В., и Тэнетскаго, С. 3, оставались неизвѣстными до работъ Прествича, въ 1847 и 1852 г.

Верхній Эоценъ въ Англіи.

Бембриджская група, А. 1.—Этотъ ярусъ имѣетъ до 120 футовъ въ толщину и, какъ объяснено выше (стр. 317), согласно напластованъ на Гемпстедскіе слои, близъ Ярмута, на островѣ Уайтъ. Онъ состоитъ изъ мергелей, глинъ и известняковъ, прѣсноводнаго, прѣсно-морскаго и морскаго происхожденія. Хотя нѣкоторыя изъ наиболѣе распространенныхъ раковинъ, напр., Cyrena semistriata, var. и Paludina lenta, общи этому ярусу съ вышележащими Гемпстедскими слоями, но большинство принадлежитъ къ своеобразнымъ видамъ. Профессоръ Форбесъ описалъ слѣдующія подраздѣленія:

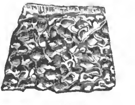
a. Верхніе мергели, отличающіеся изобиліемъ раковины **Melania turritissima**, Forbes (фиг. 211).
b. Нижній мергель, характеризуемый присутствіемъ Cerithium mutabile, Cyrena pulchra и пр., и остатками Trionyx (фиг. 212).

Фиг. 211.



Melania turritissima, Forbes.
Бембриджъ.

Фиг. 212.



Часть покрова Trionyx.
Бембриджъ, островъ Уайтъ.

c. Зеленые мергели, часто изобилующие особеннымъ видомъ устрицы, также Cerithia, Mytili, видъ Arca, видъ Nucula и пр.

Фиг. 213.



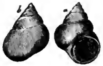
Bulimus ellipticus, Sow. Бембриджскій известнякъ. 1/2 натур. велич.

Фиг. 214.



Helix occlusa, Edwards. Бембриджскій известнякъ. Островъ Уайтъ.

Фиг. 215.



Paludina orbicularis. Бембриджъ.

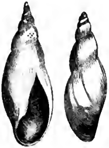
d. Бембриджскій известнякъ, плотный и буроватый, переслаивающійся съ глинами и мергелемъ, которые изобилуютъ наземными раковинами, въ

Фиг. 216.



Planorbis discus, Edwards. Бембриджъ. 1/2 линейной величины.

Фиг. 217.



Lymnea longiscata, Brard. Натур. велич.

Фиг. 218.



Chara tuberculata. Бембриджскій известнякъ, островъ Уайтъ.

особенности при Сконсѣ, близъ Ярмута, какъ описываетъ Эдвардсъ. Наиболѣе взвѣстныя между ними: Bulimus ellipticus (фиг. 213) и Helix occlusa (фиг. 214); значительно распространена также Paludina orbicularis (фиг. 215). Одна изъ прослоекъ наполнена другимъ видомъ Paludinae, маленькой и шаровидной формы. Изъ прѣсноводныхъ pulmonata самыя обыкновенныя: Lymnea longiscata (фиг. 217) и Planorbis discus (фиг. 216); послѣдняго можно считать представителемъ или, такъ сказать, преемникомъ Planorbis euomphalus (фиг. 221) Гэдонскаго яруса. Chara tuberculata (фиг. 218) есть характерный бембриджскій гироговитъ.

Въ этой формаціи, въ берегу залива Уайтклифъ, д-ръ Мантель нашелъ прекрасный экземпляръ вѣерной пальмы—Flabellaria Lamanonis, Brong., первый образчикъ которой былъ прежде найденъ въ предмѣстьяхъ Парижа, въ отложеніяхъ того же времени. Къ этому подраздѣленію Бембриджскаго яруса принадлежитъ также извѣстный строительный камень изъ Бинстедъ, близъ Райда, представляющій известнякъ съ многочисленными пустотами, которыя произведены раковинами Cyrenae, оставившими въ породѣ только ядра. Въ Бинстедскомъ камнѣ гг. Праттъ и Свацц. Дарвинъ Фоксъ впервые открыли остатки млекопитающихъ, характерныхъ для Парижскаго Гипса: Palaeotherium magnum (фиг. 220), P. medium, P. minus, P. minimum, P. curtum, P. crassum; также: Anoplotherium commune (фиг. 219), A. secundarium, Dichobune cervinum и Chaeropotamus Cuvieri. Родъ Paleotherium сходенъ, по формѣ головы, снабженной короткимъ хоботомъ, съ нынѣшнимъ тапиромъ; но его коренные зубы ближе къ зубамъ носорога. Paleotherium magnum имѣлъ ростъ лошади, т. е. три или четыре фута въ вышину. Предлагаемый рисунокъ, фиг. 220, представляетъ реставрированный контуръ животнаго, который далъ Кювье, основываясь на изученіи цѣлаго скелета. Такъ какъ вертикальное распространеніе ан-

Фиг. 219.



Нижній коренной зубъ; въ нат. велич. Anoplotherium commune. Бинстедъ, островъ Уайтъ.

Фиг. 220.



Paleotherium magnum. Кювье.

довъ млекопитвющихъ, насколько мы теперь знаемъ, несравненно ограниченнѣе, чѣмъ моллюсковъ, то нахожденіе въ Бинстедскомъ слоѣ столькихъ формъ, одинаковыхъ съ Парижскимъ Гипсомъ, чрезвычайно подкрѣпляетъ доказательства одновременности обѣихъ формацій, доставляемыя раковинами и растеніями.

Група Осборнская, или Св. Елены, А. 2. — Минеральный составъ и мощность этого прѣсноводнаго и прѣсноводно-морскаго яруса весьма непостоянны. Близъ Райда онъ представляетъ плитнякъ, употребляющійся для постройки и названный проф. Форбесомъ Nettlestone grit. Въ другомъ мѣстѣ онъ является сланцеватою породою со знаками струй и отпечатками фукусовъ. Осборнскіе слои отличаются своеобразными видами раковинъ Paludina, Melania, Melanopsis; есть также Cypris и спорангіи Charae.

Гэдонская група, А. 3. — Эти слои видны въ заливѣ Увитклифъ и въ холмѣ Гэдонъ, т. е. на восточной и западной оконечностяхъ острова Увитъ. Верхняя и нижняя части формаціи прѣсноводнаго происхожденія, в средняя смѣшаннаго—то прѣсноводно-морскаго, то морскаго. Всѣ прѣсноводные слои характеризуетъ Planorbis euomphalus (фиг. 221), точно также какъ близкая къ нему форма, P. discus (фиг. 216) отличаетъ Бембриджскій известнякъ. Въ прѣсноводно морскихъ отложеніяхъ находятся Potamomya plana, Cerithium mutabile и Potamides cinctus (фиг. 44); въ морскихъ же Venus (или Cytherea) incrassata, обыкновенная также въ Лимбургскомъ ярусѣ и въ Песчанникѣ Фонтенбло, т. е. въ Нижнемъ Міоценѣ. Въ центральной части

Фиг. 221.



Planorbis euomphalus, Sow. Холмъ Гэдонъ; ½ линейной величины.

Фиг. 222.



Helix labyrinthica, Sav. Холмъ Гэдонъ, островъ Уайтъ и берегъ Гордуэлль въ Гантѣ, также современная.

формаціи преобладаютъ морскія раковины. Т. Вебстэръ, въ его статьѣ объ островѣ Уайтъ, первый раздѣлилъ всю эту группу на нижнее прѣсноводное, среднее морское и верхнее прѣсноводное отдѣленія.

Фиг. 223.



Neritina concava.
Гэдонская группа.

Фиг. 224.



Lymnea caudata.
Гэдонская группа.

Фиг. 225.



Cerithium Concavum.
Гэдонская группа.

Къ наиболѣе распространеннымъ раковинамъ Гэдонской группы принадлежатъ Neritina concava (фиг. 223), Lymnea caudata (фиг. 224) и Cerithium concavum (фиг. 225). Вудъ нашолъ въ Гордуэлльскихъ обрывахъ одну наземную раковину, нынѣ обитающую въ Соединенныхъ Штатахъ, Helix labyrinthica, Say (фиг. 222). Она встрѣчается также въ холмѣ Гэдонъ. При Сконсѣ, на островѣ Уайтъ, она найдена въ Бембриджской группѣ и представляетъ рѣдкій примѣръ эоценоваго вида, живущаго до настоящаго времени, хотя, какъ обыкновенно въ такихъ случаяхъ, въ другой географической области.

Нижнее и среднее отдѣленіе Гэдонской группы хорошо обнажены въ обрывахъ Гордуэлль (или Гордль, какъ его часто называютъ), близъ Лэймингтона въ Гантѣ; органическіе остатки этой мѣстности были изучаемы Сирльзъ Вудомъ, д-ромъ Райтомъ и маркизою Гастингсъ; послѣдней мы обязаны подробнымъ описаніемъ наслоенія *) и открытіемъ многихъ новыхъ видовъ ископаемыхъ млекопитающихъ, черепахъ и рыбъ, при этомъ она первая указала на сходство этихъ позвоночныхъ съ бембриджскими. Между многочисленными раковинами Гордуэлля находится Paludina lenta и различные виды Lymnea, Planorbis, Melania, Cyclas, Unio, Potamomya, Dreissena и пр.

Изъ черепахъ мы встрѣчаемъ здѣсь одинъ видъ Emys и не менѣе

*) Bulletin Soc. Géol. de France, 1852, p. 191.

шести видовъ Trionyx; изъ ящерицъ—видъ аллигатора и видъ крокодила; изъ змѣй—двѣ наземныя формы (Palegyx, Owen); что касается до рыбъ, то Иджертонъ и Вудъ нашли челюсти, зубы и твердыя, блестящія чешуи родa Lepidosteus, такъ называемой костяной щуки Американскихъ рѣкъ. Тотъ же прѣсноводный ганоидъ былъ найденъ въ Гемпстедскихъ слояхъ острова Уайта. Изъ Гордуэлля извѣстны кости многихъ птицъ и четвероногихъ, послѣднія принадлежатъ къ родамъ: Paloplotherium, Ow., Anoplotherium, Anthracotherium, Dichodon, Ow. (новый родъ открытый Фокнеромъ), Dichobune, Spalacodon и Hyaenodon. Послѣдній представляетъ, кажется, самую древнюю изъ извѣстныхъ ископаемыхъ британскихъ формъ настоящаго плотояднаго типа; я не придаю, однако, этому обстоятельству никакой теоретической важности, потому что травоядныя животныя вообще чаще встрѣчаются въ ископаемомъ состояніи; такъ напр. во всѣхъ пещерныхъ отложеніяхъ. Впрочемъ, въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ эта фауна заслуживаетъ вниманія. Ея геологическое положеніе значительно ниже Бембриджскаго, или Монмартрскаго яруса, отъ которыхъ она почти настолько же отличается своеобразными видами, насколько это вообще замѣчается въ фаунѣ Нижней Эоценовой формаціи, о которой будетъ говорено впослѣдствіи. Такимъ образомъ, мы здѣсь знакомимся съ рядомъ послѣдовательныхъ фаунъ млекопитающихъ, жившихъ на землѣ въ теченіе Эоценоваго періода.

Многія морскія раковины изъ прѣсноводно-морскихъ слоевъ этого яруса, какъ на островѣ Уайтъ, такъ и въ Гордуэлльскихъ обрывахъ, весьма обыкновенны и въ ниже-лежащей Бартонской глинѣ; съ другой стороны, нѣкоторые прѣсноводные моллюски, напр. Cyrena obovata, встрѣчаются въ Бембриджской группѣ, несмотря на промежуточный Осборнскій ярусъ. Бѣлые и зеленые гэдонскіе мергели и нѣкоторые изъ сопровождающихъ ихъ известняковъ часто такъ поразительно сходны, по минеральному составу и цвѣту, съ эоценовыми слоями Франціи, что наводятъ на мысль о происхожденіи матеріала осадковъ изъ одной и той же мѣстности, или его одновременномъ отложеніи при совершенно сходныхъ окружающихъ условіяхъ.

При Брокенгёрстѣ, близъ Ливндгёрста, въ Нью-Форестѣ, недавно открыты морскіе слои, въ которыхъ найдено 59 раковинъ, описанныхъ Эдвардсомъ. Слои эти лежатъ въ нижнемъ отдѣленіи Гэдонскаго яруса и считаются эквивалентомъ его средняго отдѣленія, такъ какъ многія раковины изъ прѣсноводно-морскихъ слоевъ этого послѣдняго, при

Колуэлль и въ заливѣ Уайтклифъ, найдены и въ Нью-Форестѣ; такъ напр., Cancellaria muricata, Sow., Fusus labiatus, Sow., и пр. Баронъ фонъ Кёненъ *) показалъ, что сорокъ шесть изъ пятидесяти девяти Брокенгёрстскихъ раковинъ, или 78 на сто, одинаковы со встрѣчающимися въ бельгійскомъ Нижнемъ Тонгерскомъ ярусѣ Дюмона. Мы можемъ не колеблясь сказать, что еслибъ былъ извѣстенъ морской эквивалентъ Бэмбриджской группы, или одновременнаго ей Парижскаго Гипса, мы нашли бы въ немъ бо́льшую пропорцію раковинъ, общихъ съ Тонгерскими слоями Бельгіи; впрочемъ, точныя соотношенія этихъ прѣсноводныхъ ярусовъ Франціи, Бельгіи и Британіи до сихъ поръ еще не вполнѣ выяснены. Быть можетъ, Тонгерскій ярусъ Дюмона новѣе Бембриджской группы и принадлежитъ къ Нижнему Міоцену, согласно классификаціи, изложенной мною въ XIV главѣ.

Если когда-нибудь будетъ извѣстенъ полный рядъ послѣдовательныхъ слоевъ, мы вѣроятно найдемъ, что морской эквивалентъ Бембриджскаго яруса, или самая верхняя часть эоценовой формаціи незамѣтно переходитъ въ выше-лежащіе Міоценовые слои.

Въ числѣ ископаемыхъ раковинъ средняго Гэдонскаго отдѣленія были найдены Cytherea incrassata и Cerithium plicatum (фиг. 173), которыя, въ особенности послѣдняя, характерны для Нижняго Міоцена, и ихъ нахожденіе въ Гэдонскихъ слояхъ приводили какъ возраженіе на принятое разграниченіе Міоцена отъ Эоцена. Но если мы будемъ приписывать особенную важность такимъ переходамъ, то скоро лишимся возможности проводить, гдѣ бы то ни было, границы формацій, потому что, при настоящемъ состояніи нашихъ свѣдѣній о Третичныхъ слояхъ, всюду найдутся общія формы, встрѣчающіяся какъ выше, такъ и ниже проведенной границы.

Въ обрывахъ Гордуэлль и на островѣ Уайтъ Гэдонскій ярусъ лежитъ на бѣломъ пескѣ, употребляющемся для дѣланія стекла и составляющемъ верхній членъ Бартонской группы, А. 4, стр. 371.

Бѣлый песокъ и Бартонская глина, А. 4, стр. 371.—Въ одномъ изъ верхнихъ, песчаныхъ слоевъ этого яруса д-ръ Райтъ нашолъ, въ большомъ числѣ экземпляровъ, раковину Chama Squamosa. Въ томъ же пескѣ (особенно въ заливѣ Уайтклифъ) встрѣчается много отпечатковъ морскихъ раковинъ, общихъ этому ярусу съ верхнимъ Бигшотскимъ

*) Quart. Geol. Journal, v. XX, p. 97, 1864.

пескомъ, описаннымъ далѣе. Ниже-лежащая Бартонския глина доставила 252 морскія раковины, изъ которыхъ болѣе половины, по Прествичу, ей исключительно свойственны, и только одна двадцатая часть обща съ древнѣйшей Эоценовой группой — Лондонской глиной собственно (London clay proper), которую прежде смѣшивали съ Бартонской. Около одной трети бартонскихъ раковинъ одинаковы съ раковинами грубаго известняка, Парижскаго бассейна. *) Органическіе остатки Бартонскаго и Гордуэлльскаго берега были описаны Брандеромъ еще въ 1766 г. и хотя съ того времени прошло около столѣтія, но конхіологи до сихъ поръ удивляются отчетливости данныхъ имъ рисунковъ раковинъ, которыхъ образчики были тогда доставлены въ Британскій Музей.

Фиг. 226.



Chama squamosa. Бартонъ.

Раковины Бартонской глины въ Гантѣ.

Изучая третичныя формаціи въ нисходящемъ порядкѣ, мы встрѣчаемъ въ Бартонской глинѣ въ первый разъ особенный типъ много-

Фиг. 227.



Mitra scabra.

Фиг. 228.



Voluta ambigua.

Фиг. 229.



Typhis pungens.

Фиг. 230.



Voluta athleta. Бартонъ и Брэмльшавъ.

камерныхъ, извѣстныхъ подъ именемъ нуммулитовъ. Маленькій видъ, Nummulites variolaria, встрѣчается въ берегу Гампшира и въ слояхъ того же времени при заливѣ Уайтклифъ, на островѣ Уайтъ. Многія

*) Quart. Geol. Journal, v. XIII, p. 134, London, 1857.

Фиг. 231.



Terebellum fusiforme.
Бартовъ и Брэклышемъ.

Фиг. 232.



Terebellum sopita.
Brander, Lam.
Seraphs convulutus,
Montf.

Фиг. 233.



Cardita sulcata.

Фиг. 234.



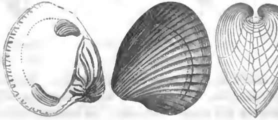
Crassatella sulcata.

морскія раковины (напр., Corbula pisum) общи Бартонскому ярусу съ Гемпстедскими слоями, т. е. съ Нижнимъ Міоценомъ, но еще большее число видовъ, какъ замѣчено выше, обще съ Гэдонской группой.

Средній Эоценъ въ Англіи.

Багшотскіе и Брэклышэмскіе слои, В. — Слои Багшотскіе, по преимуществу песчаные, занимаютъ обширное пространство около Багшота въ Соррэй и въ Нью-Форестѣ, въ Гампширѣ. Ихъ можно раздѣлить на три яруса: верхній и нижній состоятъ изъ свѣтло-желтаго песку, а средній—изъ темнозеленаго песку и бурой глины; ниж-

Фиг. 235.



Venericardia planicosta, Lam.
Cardita planicosta, Deshayes.

мій слой лежитъ на Лондонской глинѣ. *) Верхнее отдѣленіе, по времени образованія, вѣроятно очень близко къ Бартонской группѣ. Хотя Багшотскіе слои обыкновенно лишены окаменѣлостей, но въ нѣкоторыхъ мѣстахъ въ нихъ попадаются морскія раковины, между прочимъ Venericardia planicosta (фиг. 235) въ большомъ числѣ экземпляровъ, также Turritella sulcifera и Nummulites laevigata (см. фиг. 239).

Фиг. 236.



Palaeophis typhoeus; Оуэн. Эоценовая морская змѣя. Бракльшэмъ.
a. b. Позвонки съ длинными остистыми отростками. c. Два естественно сочлененные позвонка.

Характерныя раковины этого Эоценоваго яруса лучше всего можно собирать при Бракльшамскомъ заливѣ, близъ Чичестера, въ Соссексѣ; здѣсь попадается, между прочимъ, огромная раковина Cerithium giganteum, — одна изъ замѣчательнѣйшихъ формъ Парижскаго Грубаго известняка, гдѣ она достигаетъ двухъ футовъ въ длину. Volutae и Cypraeae этой формаціи, также Lunulites и кораллы, говорятъ о нѣкогда господствовавшемъ здѣсь тепломъ климатѣ, что подтверждаетъ и открытіе змѣи Palaeophis typhoeus (фиг. 236), превосходившей, по проф. Оуэну, двадцать футовъ въ длину и родственной, по остеологическимъ признакамъ, съ Boa, Python, Coluber и Hydrus. Сжатая форма и небольшая величина нѣкоторыхъ хвостовыхъ позвонковъ указываютъ на такую аналогію съ Hydrus, что профессоръ Оуэнъ считаетъ эту вымершую змѣю морскою. **) Прежде онъ опровергалъ мнѣніе о существованіи въ настоящее время большой морской змѣи въ Сѣверномъ морѣ; но теперь признаетъ, что змѣи меньшей величины жили въ

*) Prestwich, Quart. Geol. Journ. v. III, p. 386.
**) Palaeont. Soc. Monograph. Rept., Pt. II, p. 61.

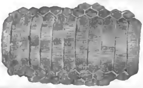
Британскихъ моряхъ Эоценоваго періода, когда климатъ былъ, по всей вѣроятности, теплѣе, такъ какъ съ остатками Брэкльшэмской змѣи найдены: одинъ вымершій гавіалъ (Gavialis Dixoni, Owen) и многочисленныя рыбы, нынѣ свойственныя жаркому поясу, какъ напр. форма изъ семейства Balistidae, отъ которой здѣсь изобрвжена игла (фиг. 237), и огромный скатъ изъ рода Myliobates (фиг. 238).

Фиг. 237.



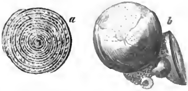
Оборонительная игла рыбы изъ семейства Balistidae. Брэкльшэмъ. Dixon's Fossils of Sussex, Pl. II, фиг. 26.

Фиг. 238.



Зубныя пластинки Myliobates Edwardsi. Брэкльшэмскій заливъ. Ibid. Pl. 8.

Фиг. 239.



Nummulites (Nummularia) laevigata. Брэкльшэмъ, Ibid. Pl. 8.
a. Разрѣзъ нуммулита.
b. Группа, въ которой одинъ экземпляръ представляетъ наружный видъ раковины.

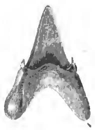
Въ большомъ числѣ встрѣчаются здѣсь также зубы акулъ изъ родовъ: Carcharodon, Otodus, Lamna, Galeocerdo и другихъ (фиг. 240, 241, 242, 243). Nummulites laevigata (фиг. 239), такъ характерный для нижнихъ частей Французскаго Грубаго Известняка, гдѣ онъ иногда образуетъ, напр. при Компіэнь, массивные слои, очень обыкновененъ при Брэкльшэмѣ; здѣсь онъ встрѣчается вмѣстѣ съ N. scabra и N. variolaria. Изъ 193 видовъ моллюсковъ, собранныхъ въ Багшотскомъ и Брэкльшэмскомъ ярусѣ Англіи, 126 встрѣчаются также во Французскомъ Грубомъ Известнякѣ. Такимъ образомъ, описываемый Англійскій ярусъ ближе къ этому члену Парижской формаціи, чѣмъ къ какому либо другому.

Фиг. 240.



Carcharodon heterodon. Agass.

Фиг. 241.



Otodus obliquus. Agass.

Фиг. 242.



Lamna elegans. Agass.

Фиг. 243.



Galeocerdo latidens. Agass.

Зубы акулъ съ береговъ Брэкльшэмскаго залива.

Морскія раковины Брэкльшэмскихъ слоевъ.

Фиг. 244.



Pleurotoma attenuata. Sow.

Фиг. 245.



Voluta selseiensis. Edwards.

Фиг. 246.



Turritella multisulcata. Lam.

Фиг. 247.



Lucina serrata. Dixon. Увеличенная.

Фиг. 248.



Conus deperditus.

Растительность Средняго Эоценоваго періода.

Ископаемыя растенія Алюмъ-Бэй на островѣ Уайтъ и при Бöрнемоутъ на южномъ берегу Гампшира, встрѣчающіяся здѣсь въ Средне-эоценовой бѣлой глинѣ, обнаруживаютъ большое сходство съ флорой Міоценоваго періода, описанной въ предыдущей главѣ; однако почти всѣ виды иные, за немногими исключеніями. Гг. де-ла-Гарпъ и Годенъ упоминаютъ сорокъ растеній, между которыми многочисленны протеевыя (Dryandra и пр.) и фиговыя деревья; также Cinnamomum, многіе другіе

лавры и нѣкоторыя мотыльковыя. Вообще эта растительность имѣетъ тропическій характеръ Индіи и Австраліи. *)

Гееръ называетъ многіе виды, общіе флорѣ Алюмъ-Бэй съ флорою Монте-Больво, близъ Вероны, столь извѣстной по ея ископаемымъ рыбамъ и содержащей нуммулитовъ вмѣстѣ съ другими эоценовыми окаменѣлостями. **) Изъ числа общихъ и характерныхъ видовъ для англійской и итальянской флоры, онъ указываетъ въ особенности на Aralia primigenia, De la Harpe; Daphnogene Veronensis, Massalongo и Ficus granadilla, Mass., и замѣчаетъ, что въ растительности этого періода нѣтъ формъ умѣреннаго климата—ивы, тополя, березы, ольхи, вяза, граба, дуба, ели и сосны,—которыя составляютъ замѣтную черту европейской Міоценовой флоры. Американскіе типы также отсутствуютъ или, по крайней мѣрѣ, несравненно менѣе распространены, чѣмъ въ Міоценовый періодъ. Число экзотическихъ формъ, общихъ Эоценовымъ и Міоценовымъ слоямъ Европы показываетъ, что начало географическаго распредѣленія современной флоры относится ко временамъ весьма отдаленнымъ. Большинство эоценовыхъ родовъ исчезло изъ нынѣшняго умѣреннаго климата, однако далеко не всѣ; но и исчезнувшіе и оставшіеся необходимо должны были вліять на растительныя общины, которыя имъ наслѣдовали. Многія изъ нихъ такъ близки къ современнымъ формамъ, что даже для натуралистовъ, отвергающихъ ученіе о перерожденіи видовъ, кажется сомнительнымъ, нѣтъ ли генетической связи между этими послѣдовательными формами.

Нижняя эоценовая формація въ Англіи.

Лондонская глина собственно. С. 1. Табл. на стр. 372.—Эта формація подстилаетъ предыдущую и состоитъ изъ вязкой бурой и синевато-сѣрой глины, съ горизонтами конкрецій, называемыхъ септаріями (septaria), которыя особенно многочисленны въ бурой глинѣ и добываются въ морскомъ берегу близъ Гарвича и въ отмеляхъ по берегамъ Эссекса въ такомъ количествѣ, что употребляются на выдѣлку гидравлическаго, или римскаго цемента. Главныя мѣстонахожденія окаменѣлостей Лондонской глины—холмъ Гайгетъ близъ Лондона, островъ Шеппи и

*) Heer, Climat et Végétation du Pays Tertiaire, p. 172.
**) О породахъ Монте-Болька см. ниже, главу XXXII.

Богноръ въ Гампширѣ. Изъ 133 раковинъ Преститчъ нашелъ только 20 общихъ съ Грубымъ Известнякомъ (изъ котораго извѣстно 600 видовъ), тогда какъ 33 раковины общи съ Равнокистыми слоями (см. ниже стр. 401), доставившими до 200 видовъ. Изъ этого мы можемъ заключить, что Лондонская глина собственно древнѣе Грубаго Известняка, что, быть можетъ, уничтожаетъ затрудненіе, въ которое былъ поставленъ Адольфъ Броньяръ при сравненіи воценовыхъ флоръ окрестностей Лондона и Парижа. Ископаемыя формы съ острова Шеппи, говоритъ онъ, указываютъ на болѣе тропическій климатъ, чѣмъ эоценовыя растенія Франціи. Послѣднія добывались преимущественно изъ Верхне-эоценоваго, или Гипсоваго яруса и скорѣе напоминаютъ растительность прибрежья Средиземнаго моря, чѣмъ экваторіальныхъ странъ; тогда какъ флора Шеппи принадлежитъ къ болѣе древней эпохѣ, отдѣляющейся отъ періода

Фиг. 249.



Nipadites ellipticus, Bow. Ископаемый плодъ пальмы, съ Шеппи.

Парижскаго Гипса всѣмъ временемъ Бартонскаго и Багшотскаго ярусовъ, иначе говоря, временемъ слоевъ, эквивалентныхъ Нуммулитовой формаціи континентальныхъ писателей.

Боуэрбанкъ, въ интересномъ сочиненіи объ ископаемыхъ плодахъ и сѣменахъ острова Шеппи, близъ Лондона, описалъ тринадцать видовъ плода пальмы, принадлежащей къ современному роду Nipa, который нынѣ встрѣчается только на Молуккскихъ и Филиппинскихъ островахъ и въ Бенгалѣ. Д-ръ Гукеръ наблюдалъ въ различныхъ рукавахъ дельты Ганга такое огромное количество плавающихъ плодовъ Nipa fruticans, что они затрудняли движеніе пароходныхъ колесъ. Растеніе это родственно, съ одной стороны, кокосовымъ пальмамъ, а съ другой—пандану. Плоды одной кокосовой пальмы и нѣкоторыхъ другихъ были также найдены въ глинѣ острова Шеппи; кромѣ того, три вида Anona и большое число плодовъ, сходныхъ съ тыквой (изъ семейства огурцовъ и дынь) *). Въ изобиліи встрѣчаются плоды разныхъ акацій и хотя

*) Гееръ говоритъ (Flora tertiaria Helvetiae), что эти плоды, Cucumites, Bow., принадлежатъ къ совершенно иному семейству, а именно, къ Tiliaceae и относитъ ихъ къ роду Apeibopsis (Apeiba—родъ изъ тропической Америки), полагая, что это была не мясистая тыква, а сухая, сросткоплодниковая, многосѣмянная коробочка. *Прим. пер.*

онѣ не такъ явно говорятъ о тропическомъ климатѣ, однако тоже указываютъ, по крайней мѣрѣ, на теплый.

Близость суши показываютъ не только эти растенія, но также зубы и кости крокодиловъ и черепахъ, потому что эти животныя, какъ говоритъ Конибиръ, должны выходить на берегъ для кладки яицъ. Найдено нѣсколько видовъ черепахъ, принадлежащихъ къ вымершимъ родамъ; но ни одинъ изъ нихъ не достигаетъ той величины, какую имѣютъ нѣкоторыя современныя черепахи тропическихъ странъ. Проф. Оуэнъ описалъ также одинъ видъ морской змѣи съ острова Шеппи изъ вышеупомянутаго рода Palaeophis, имѣвшей до тринадцати футовъ въ длину и отличавшейся отъ найденной при Брэкльшэмскомъ заливѣ. Вмѣстѣ съ тѣмъ найденъ одинъ настоящій крокодилъ, Crocodilus toliapicus, и другой ящеръ, болѣе близкій къ гавіалу; кромѣ того много остатковъ птицъ и четвероногихъ. Одно изъ послѣднихъ принадлежитъ къ новому роду Hyracotherium, Ow. (типъ свиньи), близкому къ Chaeropotamus; другое—къ Lophiodon; третье—толстокожее животное, Coryphodon eocaenus, Ow., превосходившее величиною современнаго тапира. Всѣ эти животныя, кажется, обитали по берегамъ большой рѣки, которая сносила внизъ плоды Шеппи. Они указываютъ на существованіе фауны млекопитающихъ, предшествовавшей періоду нуммулитовъ въ Европѣ и Азіи, а слѣдовательно и тому времени, когда Альпы, Пиренеи и другія горныя цѣпи, образующія нынѣ скелетъ материковъ, поднялись изъ глубины, мало того — даже раньше той эпохи, когда отложилась подъ уровнемъ моря часть тѣхъ каменныхъ породъ, которыя теперь входятъ въ составъ центральной массы горныхъ хребтовъ!

Морскія раковины Лондонской глины подтверждаютъ выводъ о высокой температурѣ, доставляемый растеніями и пресмыкающимися. Здѣсь встрѣчаются многіе виды раковинъ Conus и Voluta, большіе экземпляры Cypraeae oviformis, одна Rostellaria (фиг. 252), видъ Cancellariae, шесть видовъ Nautilus (фиг. 254) и другія головоногія вымершихъ родовъ, изъ которыхъ наиболѣе замѣчательный — Belosepia *) (фиг. 255). Между многими характерными двустворчатыми раковинами находятся—Leda amygdaloides (фиг. 356) и Cryptodon angulatum (фиг. 257), а между лучистыми — морская звѣзда Astropecten (фиг. 258).

*) По эоценовымъ Cephalopoda, см. монографію Эдвардса въ «Publ. Palaeont. Soc.», 1849.

Съ этими окаменѣлостями найдены: мечъ-рыба (Tetrapterus priscus, Agassiz), около восьми футовъ въ длину, и пила-рыба (Pristis bisulcatus, Agass.), около десяти футовъ; оба рода нынѣ не свойственны Британскимъ морямъ. Агассисъ описалъ всего около пятидесяти видовъ рыбъ съ острова Шеппи и находитъ, что они свидѣтельствуютъ о тепломъ климатѣ.

Ископаемыя раковины Лондонской глины.

Фиг. 250.



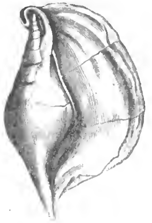
Voluta nodosa, Sow.
Гайгетъ

Фиг. 251.



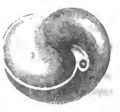
Phorus extensus, Sow.
Гайгетъ.

Фиг. 252.



Rostellaria ampla, Brander; ½ нат. велич.
встрѣчается также въ Бартонской глинѣ.

Фиг. 253.



Nautilus centralis, Sow. Гайгетъ.

Фиг. 254.



Aturia ziczac, Brown и Edward's
Син. Nautilus ziczac, Sow.
Лондонская глина. Шеппи.

Фиг. 255.



Belosepia Sepioidea, de Blainv.
Лондонская глина. Шеппи.

Фиг. 256.



Leda amygdaloidea. Гайгетъ.

Фиг. 257.



Cryptodon angulatum. Лондонская глина. Горнэм.

Фиг. 258.



Astropecten crispatus. Ed. Forbes. Шеппи.

Кэйзонскіе слои въ Суффолькѣ.—При Кэйзонѣ, въ нѣсколькихъ миляхъ къ востоку отъ Вудбриджа, подъ Краснымъ Крагомъ лежитъ Эоценовая глина двѣнадцати футовъ въ толщину. Ее подстилаетъ желтый и бѣлый песокъ, представляющій значительный интересъ, вслѣдствіе содержащихся въ немъ своеобразныхъ окаменѣлостей. Въ геологическомъ смыслѣ, онъ, вѣроятно, соотвѣтствуетъ нижней части Лондонской глины собств. Въ этомъ пескѣ найдены остатки двуутробки, опоссума (Didelphys, см. фиг. 259) и одной насѣкомоядной летучей мыши (фиг. 260), также большое число рыбьихъ зубовъ изъ семейства акулъ. Въ 1840 г., Кольчестеръ открылъ, при Кэйзонѣ, новые остатки млекопитающихъ, въ числѣ которыхъ проф. Оуэнъ нашелъ зубы Hyracotherium (фиг. 261) и позвонки большой змѣи, вѣроятно Palaeophis. Такъ какъ остатки Hyracotherium и Palaeophis были послѣ того найдены въ Лондонской глинѣ, какъ уже было упомянуто раньше, то такимъ образомъ подтвердилось раньше высказанное мнѣніе, что Кайзонскій песокъ принадлежитъ къ Нижне-эоценовой формаціи. Въ 1840 г., проф. Оуэнъ отнесъ нижнюю челюсть съ зубами, найденную въ этомъ пескѣ, къ обезьянѣ, названной сначала Macacus eocaenus,

Фиг. 259.



Коренной зубъ и часть челюсти опоссума. Изъ Кайзона. *)

Фиг. 260.



Коренные зубы насѣкомоядной летучей мыши, увелич. вдвое. При Кайзонѣ, въ Суффолькѣ.

Фиг. 261.



Коренной зубъ Hyracotherium.

*) Annals of Nat. Hist. v. IV. № 23., Nov. 1839.

а потомъ Eopithecus; но послѣ (въ 1862) онъ взялъ свое мнѣніе назадъ и, переизслѣдовавъ дѣло на большемъ количествѣ экземпляровъ, нашелъ, что остатки принадлежатъ къ Hyracotherium. Такимъ образомъ, мы теперь снова не знаемъ эоценовой обезьяны, если только не правъ Рютимейеръ, который относитъ къ этому порядку животныхъ небольшой отломокъ челюсти съ тремя коренными зубами, найденный въ Верхнемъ Эоценѣ Швейцарской Юры.

Пластичная или пестрая глина и песокъ, С. 2 (Таб. с. 372).— Такъ-называемая пластичная или лѣпная глина, лежащая непосредственно ниже Лондонской глины, получила свое названіе первоначально во Франціи, гдѣ она употребляется для выдѣлки горшечной посуды. Слои того же времени въ Англіи (группы Вульвичская и Ридингская, Прествича) употребляются для такого же производства. *)

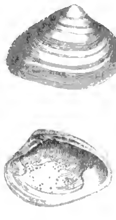
Эоценовыя образованія Англіи и Франціи, взятыя въ цѣломъ, чрезвычайно различны по ихъ минеральному составу: британскія почти исключительно механическаго происхожденія,—это скопленія ила, песку и галекъ; тогда какъ въ окрестностяхъ Парижа мы видимъ сложную систему слоевъ, состоящихъ изъ известняковъ, нерѣдко кремнистыхъ, изъ кристаллическаго гипса и песчаника, иногда столь чистаго и крѣпкаго, что онъ употребляется на мельничные камни. Вслѣдствіе такого различія, отчетливая параллелизація французскихъ и англійскихъ слоевъ довольно затруднительна. Ясно, что фауна и флора Парижскаго и Лондонскаго бассейновъ постепенно измѣнялись вслѣдствіе появленія новыхъ видовъ и вымиранія старыхъ; вмѣстѣ съ тѣмъ измѣнялись и географическія условія страны, вслѣдствіе колебаній суши и морскаго дна. Такимъ образомъ, въ нѣкоторую данную эпоху, въ одной мѣстности могла быть суша, въ другой—астуарій, въ третьей—море, или даже, если море было всюду, въ одной могла существовать отмель, въ другой—значительная глубина; а всѣ такія различія должны обусловливать неодинаковость фауны.

Тотъ ярусъ Эоценовой формаціи, которымъ мы теперь занимаемся, составляетъ исключеніе изъ общаго правила и, гдѣ бы мы его ни наблюдали—близъ Лондона, въ Гампширѣ, въ окрестностяхъ Парижа—онъ всюду имѣетъ одинъ и тотъ же минеральный характеръ. Чтобы вполнѣ оцѣнить эту одинаковость, нужно ее видѣть; слои состоятъ

*) Prestwich, Waterbearing Strata of London, 1851.

единственно изъ пестрыхъ глинъ и песку, съ лигнитомъ и сильно обтертыми гальками мѣловаго кремня, величиною отъ горошины до ку-

Фиг. 262.



Cyrena cuneiformis, Min. Con. Нат. велич.

Фиг. 263.



Melania inquinata. Des. Нат. велич. Син. Cerithium melanoides, Min. Con.

ринаго яйца. На островѣ Уайтъ, также какъ въ Лондонскомъ бассейнѣ при Ридингѣ, Блакгэтъ и Вульвичѣ, можно видѣть наложеніе этихъ слоевъ на Мѣлъ. Въ самыхъ нижнихъ частяхъ ихъ наблюдаются устричныя отмели, состоящія изъ раковинъ Ostreae bellovacinae, столь обыкновенной во Франціи, гдѣ она занимаетъ тоже геологическое положеніе, и Ostreae edulinae, едва отличающейся отъ нынѣ живущей съѣдобной устрицы. Близъ этого горизонта, при Бромлеѣ, д-ръ Бокландъ нашелъ большую гальку, къ которой прикрѣплены пять взрослыхъ устрицъ и видно, что онѣ совершили на немъ все свое развитіе.

При Вульвичѣ на Темзѣ, близъ Ньюгэвена въ Сёссексѣ и въ другихъ мѣстахъ эти слои отличаются содержаніемъ морскихъ и прѣсноводныхъ моллюсковъ. Изъ послѣднихъ Melania inquinata (фиг. 263) и Cyrena cuneiformis (фиг. 262) — самыя обыкновенныя, также какъ и въ соотвѣтствующихъ слояхъ Франціи. Они явственно указываютъ на тѣ мѣста, гдѣ рѣки вливались въ Эоценовое море. Обыкновенно тутъ встрѣчается смѣсь прѣсноводно-морскихъ, прѣсноводныхъ и морскихъ раковинъ, а иногда, какъ напр. при Вульвичѣ, видно, что рѣка и море здѣсь преобладали попеременно. Въ 1849 г., при Нью-Чартонѣ,

предмѣстьи Вульвича, де-ла-Кондаминъ открылъ и показывалъ мнѣ слой песку съ округленными кремнеаыми гальками и многочисленными экземплярами Cyrena tellinella; обѣ створки раковины находились еще въ соединеніи и торчали въ пескѣ заднимъ концомъ кверху, какъ должно быть въ случаѣ, если моллюски умерли въ ихъ нвтуральномъ положеніи. Я описалъ *) песчвно-илистую отмель въ дельтѣ рѣки Алабамы, близъ Мобиля, на берегу Мексиканскаго залива, гдѣ я собиралъ, въ 1846 г., во время отлива, экземпляры живущихъ видовъ Cyrenae и Gnathodon, которыхъ раковины точно также стояли въ вертикальномъ положеніи, позволяющемъ животному выставлять кверху свой сифоаъ и, по желанію, втягивать, или выбрасывать воду. Вода при Мобилѣ обыкновенно прѣсная, но иногда солоноватая. Надобно думать, что при Вульвичѣ масса рѣчной воды, постоянно вливаясь въ море, покрывала то мѣсто, гдѣ обитали Cyrenae, но онѣ были внезапно умерщвлены при напорѣ чисто-соленой воды, которая нахлынула сюда или вслѣдствіе низкаго стоянія рѣки, или отъ опусканія суши. На востокъ, въ направленіи Гернъ-Бэй, Вульвичскіе слои принимаютъ болѣе и болѣе морской характеръ; напротивъ того, къ юго-западу (напр. при Чельзи и въ другихъ мѣстахъ), они болѣе прѣсноводны, содержатъ Unio, Paludina и прослойки лигнита, такъ что земля, по которой протекала древняя рѣка, должна была лежать къ юго-западу отъ современной столицы.

Въ то время, когда геологи еще не свыклись съ теоріей постепеннаго опусканія суши и ея медленнаго превращенія въ дно моря, сначала мелководнаго, потомъ глубокаго, тогда прѣсноводный и береговой характеръ этого нижняго яруса казался странной аномаліей. Подъ сто-футовой толщей Лондонской глины, которой окаменѣлости свидѣтельствуютъ объ отложеніи въ глубокомъ морѣ, мы находимъ рѣчные слои, а мѣстами массу гравія, достигающую при Блакгетѣ, близъ Лондона, пятидесяти футовъ въ толщину и указывающую на близость берега, при которомъ мѣловые кремни истирались въ гальки и песокъ, постоянно разносившіеся на большія пространства. Такой гравій всюду является въ основаніи яруса: на островѣ Уайтъ, въ Гампширѣ и близъ Лондона. Можно спросить, отчего онъ не образуетъ узкаго прибрежнаго пояса, какъ-это слѣдовало бы ожидать близъ древняго мор-

*) Second Visit to the United States, vol. II, p. 104.

скаго берега. Относительно этого Прествичъ полагаетъ, что такой поясъ гравія, быть можетъ, медленно формировался въ періодъ Тэнетскаго песку (С. 3 стр. 372), но во время постепеннаго опусканія суши обтертыя гальки постоянно разносились на обширное пространство, то дѣйствіемъ волненія, въ область котораго они вступали вслѣдствіе постепеннаго опусканія, то при помощи приливныхъ теченій и рѣчныхъ разливовъ.

Тэнетскій песокъ, С. 3 стр. 372.—Пестрая или Пластичная глина острова Уайтъ и Гампширв часто непосредственно налегаетъ на Мѣлъ, представляя, въ такомъ случаѣ, самый нижній членъ Британской Эоценовой группы. Но Прествичъ показалъ, что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ между Вульвичскимъ ярусомъ и Мѣломъ наблюдается особенная формація морскаго происхожденія, отличающаяся нѣкоторыми особенными органическими остатками. Онъ предложилъ для нея названіе Тэнетскій песокъ, потому что она хорошо обнажена на островѣ Тэнетъ, въ сѣверной части Кента; кромѣ того, ее удобно наблюдать въ морскомъ берегу между Гернъ-Бэй и Рикольверъ; она состоитъ здѣсь изъ песку, мѣстами связаннаго въ песчаникъ, и содержитъ, между прочими раковинами, Pholadomya cuneata, Cyprina Morrisii, Corbula longirostris, Scalaria Bowerbankii и др. Наибольшая толщина этого яруса 90 футовъ.

Общая таблица эоценовыхъ слоевъ во Франціи.

Верхній эоценъ.

Подраздѣленія во Франціи.	Англійскіе эквиваленты.
A. 1. Гипсовая группа Монмартра.	1. Бембриджская группа. Стр. 372.
A. 2. Кремнистый известнякъ или Нижній Травертинъ.	2. Осборнская и Гидонская группы. Стр. 375.
A. 3. Песчаникъ Бошанъ или Средній (иначе, Средній Песокъ).	3. Бѣлый песокъ и глина Бартонскихъ обрывовъ, въ Гантѣ.

Средній эоценъ.

B. 1. Грубый известнякъ.	1. Багшотскіе и Брэклшэмскіе слои.
B. 2. Суассонскій песокъ или Раковистые слои.	2. Отсутствуетъ.

Нижній эоценъ.

C. 1. Лондонская глина въ основаніи холма Кассельскаго, близъ Дюнкирхена.	1. Лондонская глина.

C. 2 Пластичная глина и лигнитъ.	2. Пластичная глина и песокъ, съ лигнитомъ (Вульвичская и Редингская группы).
C. 3. Песокъ Брашö.	3 Тэнетскій песокъ.

Третичныя образованія въ окрестностяхъ Парижа состоятъ изъ системы морскихъ и прѣсноводныхъ слоевъ, которые взаимно перемежаются и выполняютъ отлогое углубленіе въ Мѣлу. Занимаемое ими пространство, называемое Парижскимъ бассейномъ, имѣетъ около 180 миль съ сѣвера на югъ и около 90 съ востока на западъ (см. Карту, стр. 293). Кювье и Броньяръ, въ 1810 г., раздѣлили эту формацію на пять ярусовъ—три прѣсноводныхъ и два морскихъ, полагая при этомъ, что морскія, рѣчныя и озерныя воды поочередно наполняли бассейнъ. Произведенныя послѣ того обслѣдованія въ третичныхъ бассейнахъ Гампшара и Лондона благопріятствовали такому взгляду; по крайней мѣрѣ, они показывали, что, съ начала Эоценоваго періода, дно моря и прилежащая суша испытали значительныя колебанія и что только такимъ образомъ можно объяснить налеганіе образованій глубокаго моря на слои, отлагавшіеся въ мелководья (напр. Лондонской глины на Вульвичскій ярусъ). Несмотря на то, разысканія Констана Прево дѣлаютъ вѣроятнымъ, что нѣкоторыя второстепенныя черты перемежаемости прѣсноводныхъ и морскихъ слоевъ Парижскаго бассейна могли зависѣть отъ одновременныхъ, но мѣстныхъ отложеній въ одномъ и томъ же морскомъ заливѣ, въ который вливались многія рѣки.

Гипсовая группа Монмартра.—Подробное описаніе многочисленныхъ подраздѣленій Парижскаго бассейна лежитъ внѣ предѣловъ этого сочиненія и я приведу, въ видѣ примѣровъ, только главнѣйшія группы, перечисленныя въ предыдущей таблицѣ. Стр. 392.

Подъ Песчаникомъ Фонтенбло, называемымъ верхнимъ морскимъ пескомъ и принадлежащимъ, какъ было сказано, къ Нижней Міоценовой формаціи, мы находимъ, въ окрестностяхъ Парижа, систему бѣлыхъ и зеленыхъ мергелей, съ подчиненными слоями гипса (A. 1, табл.). Эти слои болѣе развиты въ центральной части Парижскаго бассейна, между прочимъ въ холмахъ Монмартръ, гдѣ ихъ окаменѣлости были впервые изучаемы Кювье.

Гипсъ, добываемый здѣсь для различнаго техническаго употребленія, имѣетъ видъ зернистой, кристаллической породы и содержитъ, какъ и сопровождающіе его мергели, наземныхъ и рѣчныхъ раковинъ,

также кости и скелеты птицъ и четвероногихъ. Здѣсь же найдены многія наземныя растенія, между прочимъ прекрасные экземпляры вѣерной пальмы (Flabellaria). Кромѣ того, въ гипсѣ встрѣчаются остатки прѣсноводныхъ рыбъ, крокодиловъ и другихъ пресмыкающихся. Скелеты млекопитающихъ попадаются обыкновенно одиночно, часто цѣльные, съ хорошо сохранившимися, самыми нѣжными частями конечностей; можно думать, что трупы, еще не лишенные мяса и кожи, сплавлялись по водѣ вскорѣ послѣ смерти, въ тотъ періодъ, когда ихъ раздуваютъ газы, развивающіеся при разложеніи. Небольшое число сопровождающихъ ихъ раковинъ принадлежитъ къ тѣмъ легкимъ формамъ, которыя часто плывутъ по рѣкѣ вмѣстѣ съ растительнымъ мусоромъ.

Прево полагаетъ, что какая нибудь рѣка несла трупы животныхъ и части растеній, обитавшихъ по берегамъ ея, или населявшихъ озера, чрезъ которыя она протекала, и отлагала ихъ въ срединѣ залива, куда вливались кромѣ того источники, богатые сѣрнокислой известью (гипсъ). Мы знаемъ, что рѣка Сильсо, въ Сициліи, содержитъ такое количество различныхъ солей, что томимый жаждою скотъ не пьетъ ея воду. Съ вулкана Идіеннъ, на восточной сторонѣ Явы, сбѣгаетъ въ море потокъ, содержащій столько сѣры, что вода его бѣла, какъ молоко; а однажды съ той же горы низверглась огромная масса горячей воды, содержащей сѣрную кислоту и, наводнивъ обширное пространство, уничтожила на немъ всю растительность. *) Почти также Пузамбіо, или Уксусная Рѣка Колумбіи, вытекающая при основаніи потухшаго вулкана Пюрасэ, возвышающагося на 7500 фут. надъ уровнемъ моря, содержитъ огромное количество сѣрной и хлористоводородной кислотъ и окиси желѣза. Естественно предположить, что вода такого потока дѣйствуетъ разрушительно на морскихъ животныхъ, что объясняетъ полное отсутствіе ихъ остатковъ въ костеносномъ Парижскомъ гипсѣ. **) Этотъ гипсъ не содержитъ ни галекъ, ни крупнаго песку— обстоятельство, вполнѣ согласующееся съ гипотезой объ осажденіи этой породы изъ раствора въ тѣхъ же водахъ, которые приносили остатки различныхъ животныхъ.

---

*) Leyde Magaz. voor Wetensch Konst. en Lett., partie V, cahier I. p. 71. Цитировано Розе въ Journ. de Géologie, tom. I, p. 43.

**) M. C Prévost, Submersions Iteratives, etc. Note 23.

Въ этой формаціи найдено около пятидесяти вымершихъ видовъ четвероногихъ, между прочимъ рода: Paleotherium (фиг. 220), Anoplotherium (фиг. 219) и другіе; почти четыре пятыхъ всѣхъ формъ принадлежатъ къ отряду Pachydermata, къ отдѣлу Perissodactyli, или Нечетно-палыхъ толстокожихъ, изъ котораго въ современной фаунѣ мы знаемъ только четыре рода—носорогъ, тапиръ, лошадь и даманъ. Извѣстно также нѣсколько плотоядныхъ, между прочимъ Hyaenodon dasyuroides, Canis Parisiensis (видъ собаки) и Cinodon Parisiensis (ласка); изъ грызуновъ — бѣлка; одинъ видъ летучей мыши и одна двуутробка (тогда какъ въ современной фаунѣ Marsupialia встрѣчаются только въ Америкѣ, Австраліи и на нѣкоторыхъ сосѣднихъ островахъ).

Изъ птицъ найдено десять видовъ, изъ которыхъ ни одинъ не принадлежитъ къ современной фаунѣ *); отъ нѣкоторыхъ извѣстны полные скелеты. По Кювье и Агассису, всѣ найденныя здѣсь рыбы и пресмыкающіяся принадлежатъ также къ вымершимъ видамъ. Изъ порядка послѣднихъ должно упомянуть крокодиловъ и черепахъ изъ родовъ Emys и Trionyx.

Большинство наземныхъ четвероногихъ этой формаціи принадлежатъ къ такимъ формамъ, которыя живутъ на заливныхъ равнинахъ и вообще по берегамъ рѣкъ и озеръ; естественно, что они должны чаще другихъ погибать при наводненіяхъ. Сюда принадлежатъ многіе виды рода Paleotherium, о которомъ уже было говорено выше. Вмѣстѣ съ нимъ попадается Anoplotherium, типъ промежуточный между толстокожими и жвачными. Одно изъ трехъ подраздѣленій этого семейства Кювье назвалъ Xiphodon; формы этихъ животныхъ были тонки и изящны; одинъ видъ, Xyphodon gracile, былъ ростомъ съ серну, и Кювье заключаетъ изъ его скелета, что онъ былъ также легокъ, граціозенъ и подвиженъ какъ газель.

Заявленіе, сдѣланное французскимъ остеологомъ въ началѣ нынѣшняго столѣтія, что всѣ ископаемыя четвероногія Парижскаго гипса принадлежатъ къ вымершимъ формамъ, произвело всюду, вслѣдствіе авторитета Кювье и по важности самаго факта, сильное впечатлѣніе, давшее новый толчекъ геологическимъ разысканіямъ въ Европѣ. Хотя знаменитый естествоиспытатель еще задолго до того времени говорилъ, что раковины и зоофиты, встрѣчающіеся въ древнихъ европей-

*) Cuvier. Oss. Foss., tom. III, p. 255.

скихъ формацiяхъ, не живутъ болѣе на землѣ, но большинство лицъ, даже изъ числа принадлежавшихъ къ образованнымъ классамъ, продолжало думать, что современные намъ виды животныхъ и растенiй, суть тѣ же самые, которые были сотворены вмѣстѣ съ планетой. Не

Фиг. 264.



Xyphodon gracile или Anoplotherium gracile, Cuvier. Реставрированный контуръ.

трудно было бросить на новый взглядъ тѣнь сомнѣнія, указавъ на ежегодно повторявшiяся открытiя новыхъ формъ: въ самомъ дѣлѣ, возможна ли была увѣренность, что такой-то кораллъ, или такая-то раковина, до сихъ поръ неизвѣстные въ современной фаунѣ, не будутъ открыты въ какой-либо не обслѣдованной области моря? Но со времени изданiя сочиненiя Кювье: «Recherches sur les Ossements Fossiles», а еще болѣе со времени появленiя его популярной: «Theorie de la Terre», здравыя понятiя стали преодолѣвать. Было очевидно доказано, что большинство млекопитающихъ Монмартрскаго гипса отличается, даже по родовымъ признакамъ, отъ всѣхъ извѣстныхъ современныхъ формъ и что крайне невѣроятно ожидать ихъ открытiя (въ особенности большихъ животныхъ) въ современной фаунѣ. Да и помимо того, полное отсутствiе нынѣ живущихъ видовъ въ остаткахъ столь богатой ископаемой фауны являлось поразительнымъ доказательствомъ, что зоологическое состоянiе страны было нѣкогда совершенно иное.

Ископаемые отпечатки слѣдовъ.—Въ окрестностяхъ Парижа находятся три горизонта гипса, раздѣленные листоватымъ мергелемъ. Въ самомъ верхнемъ изъ трехъ, въ долинѣ Монморанси, г. Дэнойе

открылъ, въ 1859 г., большое число слѣдовъ животнаго, повторяющихся на шести различныхъ уровняхъ. *) Гипсъ, въ которомъ они встрѣчаются, имѣетъ отъ 30 до 50 футовъ въ толщину и доставилъ наибольшее число костей и скелетовъ млекопитающихъ, птицъ и пресмыкающихся. Вскорѣ послѣ того, какъ открытіе сдѣлалось извѣстнымъ, я посѣтилъ эту мѣстность вмѣстѣ съ г. Дэнойе, который также показывалъ мнѣ хранящіяся въ парижскомъ музеѣ большія плиты, на верхней поверхности которыхъ видны углубленные отпечатки ногъ, тогда какъ на нижней поверхности выше-лежавшаго слоя гипса находятся ихъ рельефные оттиски. Между слоями плотнаго гипса замѣчается тонкая плёнка мергеля, который, прежде чѣмъ подвергся давленію и высыханію, представлялъ, конечно, болѣе толстый слой мягкаго ила. Животное ходило по этому илу и дѣлало вдавленія, распространявшіяся до ниже-лежавшаго гипса, который тогда, очевидно, еще не затвердѣлъ. Въ числѣ этихъ слѣдовъ видны отпечатки двупалаго Anoplotherium и трехлопастные слѣды Paleotherium, соотвѣтствующіе по величинѣ различнымъ видамъ этихъ родовъ, возстановленнымъ Кювье; тутъ же попадаются и слѣды плотоядныхъ млекопитающихъ. Найдены также отпечатки ногъ рѣчныхъ, озерныхъ и наземныхъ черепахъ (Emys, Trionyx и пр.), крокодиловъ, игуанъ, гекко, большихъ земноводныхъ и огромныхъ птицъ, принадлежавшихъ повидимому къ голенастымъ и не уступавшихъ величиною Gastornis, о которой будетъ сказано ниже. Есть также слѣды, видимо не принадлежащіе ни одному изъ тѣхъ пятидесяти млекопитающихъ, которыхъ кости найдены въ Парижскомъ гипсѣ. Совокупность всего, говоритъ Дэнойе, указываетъ на прибрежье озера, или многихъ маленькихъ озеръ, сообщавшихся другъ съ другомъ, по берегамъ которыхъ бродили разные виды толстокожихъ и подстерегавшихъ ихъ хищниковъ. Уже давно на костяхъ и черепѣ одного палеотерія палеонтологи открыли знаки зубовъ хищнаго животнаго.

Эти отпечатки слѣдовъ явились новыми и неожиданными доказательствами, что наземная фауна Верхняго Эоценоваго періода въ Европѣ была далеко многочисленнѣе и разнообразнѣе, тѣмъ думали прежде. Теперь мы можемъ быть увѣрены, что млекопитающія, пресмыкаю-

*) Sur des Empreintes de Pas d'Animaux, par M. S. Desnoyers. Compte Rendu de l'Institut, 1859.

щіяся и птицы, остнившія въ гипсѣ части скелетовъ, какъ памятники ихъ существованія, составляютъ только часть жившей тогда фауны. Подобное же заключеніе выводится из изученія всей геологической лѣтописи. Въ каждой странѣ встрѣчаются въ послѣдовательныхъ памятникахъ пропуски, соотвѣтствующіе тысячамъ, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ, вѣроятно, милліонамъ лѣтъ. Даже въ уцѣлѣвшихъ томахъ этой исторіи не достаетъ, для каждой данной мѣстности, большей части листочковъ; да и тамъ, гдѣ мы ихъ находимъ, они содержатъ только нѣкоторыя и притомъ случайныя замѣтки о физическихъ событіяхъ и живыхъ существахъ, обитавшихъ въ то время. Слѣдуетъ замѣтить, что второстепенные ярусы двухъ сосѣднихъ странъ, напр. французскія и англійскія третичныя группы, обыкновенно считаемыя эквивалентными, т. е. образованными въ теченіе однихъ и тѣхъ же періодовъ, никакимъ образомъ не должны быть принимаемы за одновременныя въ строгомъ смыслѣ слова. Несмотря на геологическій синхронизмъ, эпохи ихъ образованія могутъ быть раздѣлены сотнями тысячъ лѣтъ. Ихъ можно сравнить съ двойными звѣздами, которыя, вслѣдствіе удаленія, кажутся невооруженному глазу единичными, тогда какъ на самомъ дѣлѣ онѣ раздѣлены пространствомъ, которое оказывается громаднымъ, какъ скоро мы сравнимъ его съ нашими земными единицами мѣры.

Кремнистый известнякъ или Нижній травертинъ, А. 2 стр. 392.— Этотъ плотный, кремнистый известнякъ распространяется на значительныя пространства. Онъ имѣетъ видъ осадка минеральныхъ источниковъ и часто проникнутъ узкими, извилистыми пустотами. Въ большей части мѣстностей онъ не содержитъ органическихъ остатковъ, но кое-гдѣ въ немъ встрѣчаются прѣсноводные и наземные виды; морскихъ нѣтъ вовсе. Известняки Кремнистый и Грубый обыкновенно занимаютъ разныя части парижскаго бассейна и всюду, гдѣ одинъ достигаетъ полнаго развитія, мощность другаго незначительна. По описанію нѣкоторыхъ наблюдателей, они переслаиваются другъ съ другомъ близъ средины бассейна, напр. при Сержи и Осни.

Гипсъ и сопровождающіе его мергели утолщаются къ срединѣ бассейна, гдѣ Известняки—Грубый и Кремнистый менѣе развиты.

Песчаникъ Бошанъ или Средній песокъ. А. 3. стр. 392—Въ нѣкоторыхъ частяхъ парижскаго бассейна Гипсовая группа отдѣляется отъ Грубаго Известняка пескомъ и мергелемъ, называемыми песчаникомъ Бошанъ или Среднимъ пескомъ. Въ этомъ слоѣ, содержащемъ въ

изобили одинъ маленькій аммулитъ (N. Variolaria), встрѣчается болѣе 300 видовъ морскихъ раковинъ, изъ которыхъ многіе своеобразны, а другіе общи съ нижеслѣдующимъ ярусомъ.

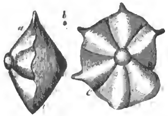
Грубый известнякъ—Верхній и Средній, В. 1. стр. 392—Верхняя часть этой группы состоитъ большей частью изъ слоевъ плотнаго, ломкаго известняка, прослоеннаго зелеными мергелями и содержащаго мѣстами Cerithium, Cyclostoma и Corbula, мѣстами—Limnea, Cerithium, Paludina и пр. Вмѣстѣ съ послѣдними были найдены кости пресмыкающихся и млекопитающихъ, Paleotherium и Lophiodon. Среднее отдѣленіе, или Грубый известнякъ собственно состоитъ изъ крупно-зернистаго известняка, часто переходящаго въ песокъ. Онъ содержитъ большую часть ископаемыхъ раковинъ, характеризующихъ Парижскій бассейнъ. Не менѣе 400 видовъ, добыто изъ одного мѣста, близъ Гриньона, гдѣ они встрѣчаются въ известковомъ пескѣ, состоящемъ главнымъ образомъ изъ обломковъ раковинъ, между которыми однако попадаются прекрасно сохранившіеся экземпляры морскихъ, наземныхъ и прѣсноводныхъ формъ. Слѣдуетъ думать, что нѣкоторыя морскія раковины жили на этомъ мѣстѣ, а Cyclostoma и Limnea были вѣроятно принесены сюда рѣками и теченіями. Масса истертыхъ раковинъ свидѣтельствуетъ о значительномъ движеніи воды.

Ничто такъ не поражаетъ въ этой ископаемой фаунѣ моллюсковъ, какъ большая пропорція видовъ изъ рода Cerithium (см. фиг. 173, 174). Въ Парижскомъ бассейнѣ извѣстно 137 видовъ этого рода и почти всѣ они встрѣчаются въ Грубомъ известнякѣ. Большая часть современныхъ Cerithia живетъ въ морѣ, неподалеку отъ устьевъ рѣкъ, гдѣ вода не очень солона, такъ что ихъ многочисленность въ описываемыхъ морскихъ слояхъ согласуется съ предположеніемъ о морскомъ заливѣ на мѣстѣ парижскаго бассейна и о впаденіи въ него нѣсколькихъ рѣкъ.

Въ окрестностяхъ Парижа, въ Грубомъ известнякѣ, встрѣчаются нѣкоторые особенные слои, разрабатываемые тамъ какъ строительный матеріалъ и называемые французскими геологами миліолитовымъ известнякомъ. Они почти сплошь состоятъ изъ микроскопическихъ раковинъ многокамерныхъ, которыхъ величина не болѣе маленькаго песчанаго зерна. Нѣкоторыя формы изображены въ близстоящихъ фигурахъ. Такъ какъ подобный миліолитовый камень никогда не встрѣчается въ Фалюнахъ, или въ Верхне-міоценовыхъ слояхъ Турени и Британіи, то онъ часто служитъ геологу полезнымъ признакомъ для раз-

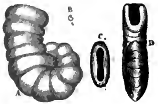
Эоценовыя Foraminifera.

Фиг. 265.



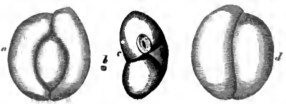
Calcarina varispina, Desh.
b. натур. велич. a, c. Увелич.

Фиг. 266.



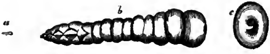
Spirolina stenostoma, Desh.
B. Нат. велич. A, C, D. Увелич.

Фиг. 267



Triloculina inflata, Desh.
b. нат. велич. a, c, d увелич.

Фиг. 268.



Clavolina corrugata, Desh.
a. Нат. велич. b, c. Увелич.

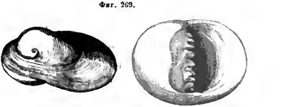
познаванія, къ Эоценовой, или Міоценовой формаціи принадлежатъ отрывочныя третичныя массы, встрѣчающіяся въ сосѣднихъ областяхъ. Открытіе въ нѣкоторыхъ верхнихъ слояхъ Грубаго известняка остатковъ Paleotherium и другихъ млекопатающихъ показало, что эти

животныя существовали еще прежде, чѣмъ началось отложеніе вышележащей Гипсовой группы.

Нижній Грубый известнякъ или Грубый глауконитъ. В. 1. стр. 392—Нижная часть Грубвго известняка, часто содержащва значительаую примѣсь глауконита, отличается при Оверъ, близъ Понтуаза, къ сѣверу отъ Парижа, а еще лучше въ окрестностяхъ Компіень, изобиліемъ нуммулитовъ, въ особенности видовъ N. laevigata, N. scabra и N. Lamarckii, которые составляютъ значительную массу каменистыхъ слоевъ, хотя въ ближайшихъ окрестностяхъ Парижа эквивалентныя части формаціи совершенно лишены этихъ раковинъ.

Суассонскій несокъ или Раковистые слои, В. 2. стр. 392 — При Кюиссъ-Ламмоттъ, близъ Компіеня и въ другихъ мѣстностяхъ Суассонэ, милахъ въ 50 къ сѣверо-востоку отъ Парижа, подъ выше-описаанымъ ярусомъ лежитъ значительная толща раковистаго песку, изъ котораго было добыто около 300 видовъ моллюскоаъ, частью общихъ съ Грубымъ известнакомъ и Брэкльшэмскимъ ярусомъ Англіи, частью особенныхъ. Здѣсь попадается, въ большомъ числѣ экземпляровъ, Nummulites planulata и чрезвычайно характерная раковина Nerita conoidea,

Фиг. 269.



Nerita conoidea, Lam.
Син. N. Schmidelliana, Chemnitz.

Lam (фиг. 269), имѣющая обширное географическое распространеніе: д'Аршіакъ замѣчаетъ, что она встрѣчается въ Нуммулитовой формаціи всюду, отъ Европы до Индіи, гдѣ была найдена, вмѣстѣ съ Nummulites scabra, при устьѣ рѣки Инда. Полагаютъ, что 33 вида моллюсковъ этого яруса тожественны со встрѣчающимися въ Лондонской Глинѣ собств.; но, посѣтивъ Кюиссъ-Ламоттъ и другія обнаженія Суассонскаго песка, я согласенъ съ Преставичемъ, что эта группа, вѣроятно, новѣе Лондонской Глины и древнѣе Брэкльшэмскаго яруса Англіи. Эквивалентъ Лондонской Глины, кажется, нѣтъ въ Парижскомъ бассейнѣ; Суассонскій песокъ можетъ представлять только часть

Фиг. 270.



Cardium porulosum. Парижскій и Лондонскій бассейны.

его. *) Дэгэ приводитъ одну раковину Суассонскаго песка въ примѣръ измѣненія, которому подвергаются нѣкоторые виды въ послѣдовательныхъ фазахъ ихъ существованія: различныя видоизмѣненія Cardium porulosum, повидимому, характеризуютъ различные ярусы. Въ Суассонскомъ пескѣ эта раковина, при небольшой величинѣ, имѣетъ многія особенности, которыхъ она лишается въ нижнихъ слояхъ Грубаго известняка; здѣсь она достигаетъ полной величины и пріобрѣтаетъ нѣкоторые отличительные признаки, которые въ верхнихъ слояхъ Грубаго известняка опять измѣняются; послѣднее видоизмѣненіе проходитъ чрезъ всю верхвюю морскую, т. е. Нижнюю Міоценовую группу. **)

Нижняя Эоценовая формація во Франціи.

Лѣпная или Пластичная глина, С. 2. стр. 392—Въ основаніи третичной формаціи Франціи лежитъ песокъ съ прослойками глины, употребляющейся для выдѣлки горшечной посуды и называемой Лѣпною или Пластичвою глиной (argile plastique). Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ встрѣчаются въ большомъ числѣ раковины устрицы (Ostea bellovacina), тогда какъ въ другихъ есть примѣсь рѣчныхъ раковинъ: Cyrena cuneiformis (фиг. 262), Melania inquinata (фиг. 263) и другихъ, часто занимающихъ то же самое положеніе въ долинѣ Темзѣ. Въ этомъ ярусѣ попадаются также слои лигнита.

Непосредственно надъ Мѣломъ, подо всей третичной формаціей Франціи, лежитъ обыкновенно конгломератъ или брекчія округленныхъ и угловатыхъ обломковъ Мѣловыхъ кремней, цементированныхъ кремнистымъ пескомъ. Этотъ слой представляетъ вѣроятно прибрежное обра-

*) D'Archiac, Bulletin, tom. X и Prestwich, Geol. Quart. Journ., 1847, p. 377.

**) Coquilles caracteristiques des Terrains, 1831.

зованіе и указываетъ на первоначальное выступленіе мѣла изъ-подъ уровня моря и сопровождавшее его размываніе. Въ 1855 г., при Медонѣ, близъ Парижа, въ основаніи Лѣпной глины были найдены tibia и femur (голенная и бедренная кости) птицы, которая если не превосходила, то, по крайней мѣрѣ, равнялась по величинѣ страусу. По гг. Эберу, Ларта и Оуэну, эта птица, получившая названіе Gastornis Parisiensis, принадлежитъ къ вымершему роду. Проф. Оуэнъ болѣе склоненъ отнести ее къ отряду голенастыхъ наземныхъ птицъ, чѣмъ къ воднымъ. *)

Достойно замѣчанія, что въ формаціи, такъ сильно разработываю-щейся съ технической цѣлью, какъ парижская Лѣпная глина и эквивалентные ей лондонскіе пески и глины, ни разу до 1855 г., не было найдено никакого слѣда птицъ; это показываетъ, какія тщательныя розысканія и какая остеологическая опытность требуются для того, чтобъ помимо отпечатковъ слѣдовъ получить доказательства существованія животныхъ этого класса въ отдаленныхъ геологическихъ періодахъ.

Песокъ Брашӧ, С. 3. стр. 392—Морской песокъ Брашӧ (мѣстность близъ Бовэ), по мнѣнію Эбера, древнѣе Пластичной глины и соотвѣтствуетъ Тэнетскому песку Англіи. Въ этомъ ярусѣ, при Ла-Ферѣ, въ департаментѣ Энъ, былъ найденъ черепъ млекопитающаго, которому Бленвилль далъ названіе Arctocyon primaevus и считаетъ его формою, родственною медвѣдю и кинкажу (Cercoleptes). Это самое древнее третичное млекопитающее.

Нуммулитовая формація въ Европѣ, Азіи и пр.

Посѣтивъ, въ 1851 г., Бельгію и французскую Фландрію съ цѣлью сравнить третичныя формаціи этихъ странъ съ англійскими, я нашолъ, что всѣ слои между Нижнимъ Міоценомъ и Лимбургскимъ ярусомъ и Нижнимъ Эоценомъ или Лондовской глиною собств. можно условно раздѣлить на три этажа, характеризующіеся, помимо другихъ палеонтологическихъ признаковъ, тремя разными видами нуммулитовъ: въ верхнемъ—N. variolaria, въ среднемъ—N. laevigata и въ нижнемъ—N. planulata. Уже принявъ такую классификацію, я замѣтилъ просмотрѣнное, или позабытое мною обстоятельство, что эта послѣдова-

*) Quart. Geol. Journ., v. XII, p. 204. 1856.

тельность трехъ названныхъ нуммулитовъ была еще раньше, въ 1842 г., указана для Сѣверной Франціи виконтомъ д'Аршіакъ. Тотъ же авторъ, въ его монографіи, изданной въ 1853 г., *) высказалъ, что эти виды, также какъ многіе другіе, сохраняютъ подобное же стратиграфическое (послойное) распредѣленіе на обширномъ пространствѣ — въ Южной Франціи, Пиренеяхъ, Альпахъ, Апеннинахъ и на Истріи: въ нижнихъ слояхъ Нуммулитовой формаціи встрѣчается меньшее число видовъ и притомъ меньшей величины; въ среднихъ какъ число, такъ и размѣры видовъ больше; а въ верхнихъ—опять маленькіе виды.

Въ томъ же сочиненіи д'Аршіакъ описываетъ 52 вида этого рода и находитъ, что они всѣ характеризуютъ тѣ третичные слои, которые я назвалъ Среднимъ Эоценомъ. По крайней мѣрѣ, только въ весьма рѣдкихъ случаяхъ нѣкоторые виды (всего одинъ или два) переходятъ границы этого пояса; примѣромъ можетъ служить Nummulites intermedia, который встрѣчается въ Средней Эоценовой формаціи и, кромѣ того, попадается въ Нижней Міоценовой; что же касается до перехожденія нѣкоторыми формами нижней границы Нуммулитоваго пояса, т. е. попадаются ли нуммулиты, напр., въ горизонтѣ Лондонской глины,—то это очень сомнительно. Извѣстно, что ихъ нѣтъ въ морскихъ эквивалентахъ Пластичной глины ни въ одной странѣ, которой геологію мы знаемъ. Этотъ выводъ есть результатъ новѣйшихъ изслѣдованій; нѣсколько лѣтъ назадъ, считалось спорнымъ, не слѣдуетъ ли отнести нуммулитовыя породы Альпъ и Пиренеевъ скорѣе къ Мѣловой формаціи, чѣмъ къ Эоценовой. Покойный Алекс. Броньяръ первый открылъ видовое тожество многихъ раковинъ морскихъ Эоценовыхъ слоевъ Парижскаго бассейна и Нуммулитовой формаціи въ Швейцаріи, хотя окаменѣлости этой послѣдней были имъ получены съ вершины Діаблерэ, одной изъ высочайшихъ швейцарскихъ горъ, поднимающейся на 10000 футовъ выше уровня моря.

Нуммулитовый известнякъ въ Альпахъ часто представляетъ большую мощность и непосредственно покрывается группою темноцвѣтныхъ сланцевъ, мергелей и фукуснаго песчаника, которые въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Швейцаріи называются провинціальнымъ именемъ флишъ (flysch). Разысканія, произведенныя въ Альпахъ, въ 1847 г., Родерикомъ Мöрчисономъ, показали, что третичные слои входятъ въ составъ той части Альпійской цѣпи, которая наиболѣе возвышена и пред-

*) Animaux Foss. du Groupe nummul. de l'Inde. Paris, 1853

ставляетъ нарушенное наслоеніе; это заставляетъ отнести ея поднятіе къ сравнительно новому времени.

Нуммулитовая формація, съ ея характерными окаменѣлостями, больше всѣхъ другихъ третичныхъ ярусовъ участвуетъ въ образованіи остова земной коры въ Европѣ, Азіи и Африкѣ. Она часто достигаетъ нѣсколькихъ тысячъ футовъ въ толщину, тянется отъ Альпъ къ Карпатамъ и хорошо развита въ Африкѣ, напр. въ Алжирѣ и Мароккo. Нуммулитовая формація прослѣжена изъ Египта, гдѣ издавна доставляла матеріалъ на сооруженіе пирамидъ, въ Малую Азію и, чрезъ Персію и Багдадъ, до устья Инда. Она встрѣчается нетолько въ Кючѣ, (Cutch) но и въ горномъ кряжѣ, который отдѣляетъ равнины р. Инда отъ Персіи и въ которомъ лежатъ горные проходы, ведущіе въ Кабулъ; ее наблюдали еще дальше къ востоку, до восточнаго Бенгала и границъ Китая.

Фиг. 271.



Nummulites Puschi, d'Archiac. Пейргорадъ, въ Пиренеяхъ.
a. наружная поверхность нуммулита, котораго горизонтальные разрѣзы видны въ известнякѣ.
b. поперечный разрѣзъ его же.

Д-ръ Томпсонъ нашелъ въ Западномъ Тибетѣ нуммулитовъ на высотѣ 16,500 футовъ надъ уровнемъ моря.

Фиг. 272.



Nummulites exponens, Sow. Европа и Азія.

Одинъ видъ который я нашелъ въ большомъ изобиліи на склонахъ Пиренеевъ, въ плотномъ кристаллическомъ мраморѣ, названъ д'Аршіакомъ Nummulites Puschi (фиг. 271). Эта форма очень обыкновенна также въ Нуммулитовой формаціи Карпатовъ.

Другой большой видъ, Nummulites exponens, Sow. (фиг. 272) встрѣчается нетолько въ южной Франціи, близъ Дакс, но также въ Герма-

ніи, Италіи, Малой Азіи, Кочѣ и въ горахъ Силезскихъ на Китайской границѣ.

Во многихъ изъ названныхъ выше отдаленныхъ странъ, напр. въ Кочѣ, вмѣстѣ съ нуммулитами встрѣчаются нѣкоторыя изъ тѣхъ же раковинъ, которыя извѣстны во Франціи; напр. Nerita conoidea (фиг. 269).

Мнѣніе нѣкоторыхъ геологовъ, что Нуммулитовая формація принадлежитъ отчасти къ Мѣловой, кажется, произошло главнымъ образомъ вслѣдствіе смѣшиванія настоящихъ нуммулитовъ съ однимъ сходнымъ родомъ — Orbitoides.

Какъ скоро мы дошли до убѣжденія, что Нуммулитовая формація принадлежитъ къ средней части Эоценовой группы, насъ невольно поражаетъ относительная недавность эпохи, къ которой должны быть отнесены нѣкоторые изъ важнѣйшихъ переворотовъ въ физической географіи Европы, Азіи и Сѣверной Африки. Всѣ горныя цѣпи — Альпы, Пиренеи, Карпаты, Гималаи, — въ составъ высочайшей, центральной части которыхъ входятъ нуммулитовые слои, не могли существовать до Средняго Эоценоваго періода. Даже въ теченіе этого періода, на тѣхъ мѣстахъ, гдѣ нынѣ возвышаются горныя массы, разстилалось море, потому что нуммулиты и сопровождающіе ихъ моллюски безспорно принадлежатъ къ обитателямъ соленой воды. До наступленія этихъ событій, связанныхъ съ превращеніемъ обширной области моря въ материкъ, Англія уже была населена, какъ я говорилъ выше (стр. 389), разнообразными млекопитающими — травоядными толстокожими, летучими мышами и двуутробками.

Почти всѣ потухшіе вулканы, еще сохраняющіе нѣкоторыя черты ихъ первоначальной формы, или представляющіе остатки лавовыхъ потоковъ, изливавшихся изъ ихъ кратеровъ, новѣе Эоценовой формаціи; кромѣ того, многія минеральныя породы, образовавшіяся въ теченіе этого періода, сильно измѣнили свое сложеніе подъ вліяніемъ плутоническихъ причинъ.

Нѣкоторые члены Нуммулитовой группы и выше лежащаго Флиша превращены, въ срединѣ Альпъ, въ породы кристаллическія — мраморъ, кварцитъ, слюдяной сланецъ и гнейсъ. *)

*) Murchison, Quart. Journ. of Geol. Soc., v. V и Lyell, v. VI. 1850. Anniversary Address.

Эоценовые слои въ Соединенныхъ Штатахъ.

Въ Сѣверной Америкѣ Эоценовая формація занимаетъ обширное пространство по Атлантическому прибрежью, отъ Делаваръ и Мэриленда до Георгіи и Алабамы; чѣмъ дальше на югъ, тѣмъ больше ширина этой полосы и тѣмъ отчетливѣе ея геологическое развитіе. Образованія того же времени встрѣчаются также въ Луизіанѣ и другихъ штатахъ, лежащихъ на востокъ и западъ отъ долины Миссисипи. При Клэйборнѣ, въ Алабамѣ, въ одномъ изъ членовъ этой формаціи найдено до 400 видовъ морскихъ моллюсковъ, много иглокожихъ и зубовъ рыбъ. Изъ моллюсковъ упоминавшаяся выше Cardita planicosta (фиг. 235) встрѣчается въ большомъ числѣ экземпляровъ; какъ эта раковина, такъ и другіе виды, тожественные съ европейскими, или по крайней мѣрѣ чрезвычайно близкіе къ нимъ, дѣлаютъ очень вѣроятнымъ, что Клэйборнскіе слои одновременны съ Средней Эоценовой или Брэкльшэмской группой Англіи и съ Грубымъ известнякомъ Парижскаго бассейна. *)

Выше лежитъ замѣчательная известковая порода, которую прежде называли нуммулитовымъ известнякомъ, потому что она содержитъ большое число круглыхъ плоскихъ тѣлъ, сходныхъ съ нуммулитами, но впослѣдствіи отнесенныхъ А. д'Орбиньи къ роду Orbitoides. Д-ръ Карпентеръ, показавшій, что они принадлежатъ къ многокамернымъ, **) полагаетъ, что попадающаяся здѣсь форма (O. Mantelli) есть тотъ же видъ, который былъ найденъ въ Средне-эоценовой или Нуммулитовой формаціи Индіи. Близстоящій рисунокъ объяснитъ читателю положеніе трехъ ярусовъ Эоценовой формаціи, №№ 1, 2 и 3, взаимное отношеніе которыхъ я обслѣдовалъ въ графствѣ Кларкъ, между рѣками Алабама и Томбекби.

Нижній ярусъ, № 1, болѣе ста футовъ въ толщину, состоитъ изъ мергелей съ Ostrea sellaeformis, встрѣчающейся отъ Алабамы до Виргиніи и замѣняющей здѣсь Ostrea flabellula Европейскаго Эоцена. Въ другихъ слояхъ № 1-го попадаются двѣ европейскія раковины, упоминавшаяся выше Cardita planicosta и Solarium canaliculatum; кромѣ

*) См. статью автора въ Quart. Journ. Geol. Soc., v. IV, p. 12. и Second Visit to the U. S., v. II, p. 59.

**) Quart. Jour. Geol. Soc., v. VI, p. 32.

Фиг. 273



1. Песокъ, мергель и прочее, съ многочисленными окаменѣлостями.
2. Бѣлый или рыхлый известнякъ, съ Zeuglodon.
5. Орбитоидный известнякъ, называвшійся нуммулитовымъ

} Эоценъ.

4. Поверхностная формація, состоящая изъ песку и глины безъ окаменѣлостей. Время образованія неизвѣстно.

того много другихъ видовъ, исключительно свойственныхъ Америкѣ. Также много кораллов, остатковъ рыбъ изъ отряда Placoïdei и изъ семейстаа скатовъ; вмѣстѣ съ тѣмъ находятъ много, такъ-называемыхъ, мечей (часть мечъ-рыбы); всѣ эти остатки имѣютъ родовое сходство со встрѣчающимися въ Эоцевоаыхъ слоахъ Англіи и Франціи.

№ 2 ф. 273 есть бѣлый известнякъ, то чистый и крѣпкій, то рыхлый и глинистый. Въ немъ много своеобразныхъ кораловъ и одинъ большой Nautilus, близкій къ N. ziczac; а въ верхнихъ частяхъ найдено гигантское китовидвое животвое, аазванное Оуэномъ Zeuglodon *).

Огромныя кости Zeuglodon попадаются аъ графствѣ Кларкъ такъ часто, что могутъ считатьса характернымп для формаціи. Д-ръ Бэклей вашолъ въ одномъ мѣстѣ, которое я впослѣдствіи осмотривалъ, позвоночный столбъ, имѣющій почти 70 фут. въ длину, а неподалеку оттуда была открыта часть другаго позвоночнаго столба, 50 футовъ длиною. Въ теченіе краткой экскурсіи, на разстояніи 10 миль, я встрѣтилъ столько остатковъ этого животнаго, что долженъ былъ заключить о ихъ принадлежности по крайвей мѣрѣ сорока индивидуумамъ.

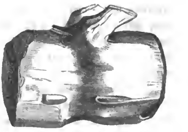
Проф. Оуэнъ первый объявилъ, что Zeuglodon не можетъ принадлежать къ пресмыкающимся, потому что каждый зубъ его имѣетъ двойвой корень (фиг. 274), соотвѣтствующій двураздѣльной зубвой ячейкѣ въ челюсти; его мнѣвіе о родственности этаго животнаго съ китовидными было впослѣдстаіи подтверждево д-ромъ Уаймэнъ и д-ромъ Джибсъ.

*) См. Memoir by R. W. Gibbes, Journ. of Acad. Nat. Sci. Philad., v. 1. 1847.

Фиг. 274.



Фиг. 275.



Zeuglodon cetoides, Owen. Basilosaurus, Harlan.
Фиг. 274. Коренной зубъ, въ нат. величину. Фиг. 275. Позвонки, уменьшенные.

Принадлежность этого вымершаго рода къ классу млекопитающихъ, къ порядку китовъ, не подлежитъ никакому сомнѣнію съ тѣхъ поръ, какъ найденъ полный черепъ другаго ископаемаго вида изъ того же семейства, имѣющій парный суставной отростокъ затылочной кости, встрѣчающійся только у млекопитающихъ, и завитую съ краевъ слуховую раковину, характеризующую китоидныхъ.

Близъ верхней границы № 2-го лежатъ слои, содержащіе слѣдующія характерныя раковины: Spondylus dumosus (Plagiostoma dumosum, Morton), Pecten Poulsoni, Pecten perplanus и Ostrea cretacea.

№ 3 (фиг. 273) представляетъ бѣлый известнякъ, состоящій главнымъ образомъ изъ Orbitoides, d'Orbigny, считавшагося прежде нуммулитомъ, подъ именемъ N. Mantelli, и смѣшаннаго съ лунулитами, маленькими кораллами и раковинами. *) Я думаю, что этотъ рыхлый камень образовался подобно нашему бѣлому мѣлу, съ которымъ онъ очень сходенъ, изъ разложившихся раковинъ многокамерныхъ. Страны, въ которыхъ онъ составляетъ поверхностную породу, нерѣдко отличаются, подобно нашимъ мѣловымъ мѣстностямъ, отсутствіемъ лѣсной растительности, или покрыты только кустарникомъ Juniperus Virginiana; въ Англіи мы тоже часто встрѣчаемъ на мѣловой почвѣ тисъ и можжевельникъ.

Нѣкоторыя раковины этого известняка тѣ же, что и въ Клайборнскихъ слояхъ; есть однако много особенныхъ.

*) Lyell. Quart. Journ. Geol. Soc., 1847, v. IV, p. 15.

Въ разрѣзѣ фиг. 273 видно, что ярусы 1, 2 и 3 почти всюду прикрыты толщей песку и глины безъ окаменѣлостей. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ при Клэйборнѣ, обрывы по рѣкѣ Алабамѣ состоятъ сверху до низу изъ слоевъ № 1 и 2, тогда какъ въ другихъ мѣстахъ весь склонъ занятъ новой формаціей № 4. Время ея образованія не опредѣлено, потому что до сихъ поръ въ ней не открыто никакихъ органическихъ остатковъ.

Такъ-называемые бёр-стоны (burr-stones) южныхъ штатовъ содержатъ много окаменѣлостей, сходныхъ съ Клэйборнскими; поэтому нельзя сомнѣваться, что они принадлежатъ къ Эоценовой группѣ, хотя мнѣ не удалось найти разрѣза, который показывалъ бы ихъ непосредственную связь. М. Тьомей считаетъ эту формацію за Нижнюю Эоценовую. Быть можетъ, это тѣ же Клэйборнскіе слои, но въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ извести не было и гдѣ въ осадкѣ преобладалъ кремень, образовавшійся при разложеніи полеваго шпата. Формація состоитъ главнымъ образомъ изъ сланцевыхъ глинъ, кварцеваго песку и песчаныхъ глинъ кирпично-краснаго цвѣта, съ прослойками ноздреватаго кремня (burr-stone), употребляющагося въ нѣкоторыхъ мѣстахъ на мельничные камни.

ГЛАВА XVII.

МѢЛОВАЯ ГРУППА.

Время между Мѣловымъ и Эоценовымъ періодами. — Не къ нему ли принадлежатъ нѣкоторыя изъ извѣстныхъ формацій Бельгіи и Франціи? — Пизолитовый известнякъ.—Ярусы Мѣловой формаціи въ Сѣверо-Западной Европѣ.—Мастрихтскіе слои.—Мѣлъ Факсов.—Бѣлый мѣлъ.—Его географическое распространеніе и образованіе.—Его отложеніе въ открытомъ и глубокомъ морѣ.—Насколько содѣйствовали его образованію раковины и кораллы? — Современное образованіе подобной породы въ Атлантическомъ океанѣ при содѣйствіи Globigerina.—Происхожденіе мѣловыхъ кремней. — Кремнистыя діатомеи Атлантическаго океана.—Причина перемежаемости слоевъ бѣлаго мѣла и кремня.—Горшечные камни (pot-stones) Горстэда.—Одиночныя гальки кварца и другихъ породъ въ мѣлу.—Окаменѣлости Верхней Мѣловой формаціи.—Иглокожіи, моллюски, мшанки, губки.—Верхній Зеленый песчаникъ и Гольтъ.—Блакдоунскіе слои.—Флора Верхняго Мѣловаго періода.—Ископаемыя растенія при Ахенѣ. — Большая пропорція двусѣмянодольныхъ покрытосѣмянныхъ.—Ихъ одновременность съ вымершими родами большихъ пресмыкающихся.—Мѣлъ Южной Европы.—Гиппуритовый известнякъ —Мѣловая формація въ Соединенныхъ Штатахъ.

Описавъ въ предыдущихъ главахъ третичные слои, я перехожу къ самой верхней изъ вторичныхъ формацій, называемой Мѣловою (Cretaceous) отъ слова мѣлъ (creta), которое означаетъ бѣлый, землистый известнякъ, образующій верхнюю часть этой формаціи въ тѣхъ странахъ Европы, гдѣ она была вначалѣ изучаема. Замѣчательное несходство третичныхъ и

меловыхъ окаменѣлостей уже давно навидило геологовъ на предположеніе, что эти періоды раздѣлены огромнымъ промежуткомъ времени. Въ самомъ дѣлѣ, измѣряя этимъ масштабомъ, т. е. мѣрой измѣненій въ фаунѣ и флорѣ, мы убѣждаемся, что періодъ, отдѣляющій Мѣловую формацію отъ Эоценовой, долженъ быть неменьше того, который отдѣляетъ эоценовую отъ современной и которого исторія была изложена въ семи послѣднихъ главахъ. Въ теченіе послѣдняго полустолѣтія открыто въ разныхъ мѣстахъ нѣсколько отрывочныхъ формацій, вовѣе бѣлаго мѣла и древнѣе пластичной глины и песку Парижскаго и Лондонскаго бассейновъ; эти образованія имѣютъ для геолога такой же интересъ, какой представляютъ лѣтописи промежуточныхъ вѣковъ для изучающаго исторію народовъ: и въ томъ и другомъ случаѣ проливается свѣтъ на темную эпоху, продолжавшую к предшествовавшую нымъ временамъ, которыхъ событія намъ относительно хорошо извѣстны. Но эти вновь открытые памятники не выполняютъ всего промежутка: одни изъ нихъ тѣсно связаны съ эоценовой, другіе съ мѣловой формацiей и нѣтъ ни одного, который бы отличался особенной, характерной фауной, дающей право на независимое мѣсто въ раду большихъ хронологическихъ группъ.

Въ предыдущей главѣ былъ съ достаточной подробностью описанъ Танетскій песокъ Престанча, отнесенный къ Нижнему Эоцену. Къ той же третичной группѣ принадлежатъ бельгійскія образованія, названныя проф. Дюмонъ-Ландевскимъ и Герсскимъ ярусами; впрочемъ послѣдній, быть можетъ, древнѣе Тэнетскаго песка. Напротивъ того, известняки Мастрихтскій и Факсоа тѣсно связаны съ мѣломъ, къ которому нѣкоторые извѣстные авторитеты причисляютъ и французскій пизолитовый известнякъ.

Нижніе ланденскіе слои въ Бельгіи состоятъ изъ мергеля и песку, часто содержащаго значительную примѣсь зеленаго минерала, называемаго Глауконитомъ. Они обнажены при Турнэ и Авгръ, близъ Монса, при Оръ-ле-Гранъ, Лансанъ и Ланденъ, въ древней Эбейской (Hesbaye) провинціи Бельгіи, и доставляютъ здѣсь прочный и легкій строительный камень. Немногія раковины изъ родовъ Pholadomya, Scalaria и др. принадлежатъ къ тѣмъ же видамъ, которые находятся въ Тэнетскомъ пескѣ; но большинство формъ исключительно свойственны этой формаціи, напр. Astarte inaequilatera, Nyst. Въ строительномъ камнѣ Оръ-ле-Гранъ и кашелъ Cardiaster, родъ, который, по проф. Э. Форбесу, до сихъ поръ не былъ встрѣчаемъ въ формаціяхъ новѣе Мѣловой.

Образованія болѣе древнія, чѣмъ Ланденскій ярусъ, представляетъ мергель, или известковистый глауконитъ при деревнѣ Герсъ, близъ Варемма въ Бельгіи; онъ отрытъ также при Марлиннѣ, гдѣ я его осматривалъ. Его причисляли иногда къ Мѣловой формаціи, хотя до сихъ поръ въ немъ не были наблюдаемы характерныя мѣловыя формы: аммониты, бакулиты, белемниты, гиппуриты и пр. Встрѣчающіяся здѣсь раковины принадлежатъ, по большей части, къ новымъ видамъ; Эберъ говоритъ впрочемъ, что въ числѣ ихъ попадается одна эоценовая форма, Pholadomya cuneata, и не затруднится причислить эту формацію къ третичнымъ.

Пизолитовый известнякъ во Франціи. —Геологи имѣютъ весьма несогласное мнѣніе о хронологическихъ отношеніяхъ этой породы, встрѣчающейся въ окрестностяхъ Парижа (къ сѣверу, югу, востоку и западу отъ города), напр. между Вертюсъ и Лаверзинъ, между Медоаъ и Монтеро̀. Это грубый, желтоватый или бѣловатый известнякъ, котораго толща, насколько до сихъ поръ извѣстно, не меньше 100 футовъ. Занимаемое имъ пространство по Эберу, не меньше 45 льё отъ востока къ западу и 35—отъ сѣвера къ югу. Въ предѣлахъ этой области онъ встрѣчается небольшими, отрывочными массами, несогласно напластованными на бѣломъ мѣлу. Эли-де-Бомонъ относилъ эту породу къ мѣловой формаціи, на томъ основаніи, что она также, какъ бѣлый мѣлъ, потерпѣла значительное размываніе до наступленія Эоценоваго періода; но многіе извѣстные палеонтологи, гг. Шарль д'Орбиньи, Дэгэ, д'Аршіакъ и др., оспаривали это мнѣніе и указали на 54 вида окаменѣлостей, которыхъ формы говорятъ болѣе въ пользу Третичной, чѣмъ Мѣловой формаціи. Послѣ того Эберъ нашелъ, при Монтеро̀, близъ Парижа, въ пизолитовомъ известнякѣ мѣловую раковину, Pecten quadricostatus, и небольшое число другихъ окаменѣлостей, встрѣчающихся въ Мастрихтскомъ мѣлу и въ Бакулитовомъ известнякѣ Котантэна, въ Нормандіи, и потому отнесъ эту породу къ верхнимъ частямъ Мѣловой формаціи; мнѣніе это было принято Альсидомъ д'Орбиньи, который тщательно обслѣдовалъ собранныя окаменѣлости. Изъ нихъ Nautilus Danicus (фиг. 278) и двѣ, три другія формы довольно обыкновенны въ мѣлу Факсоэ, въ Даніи; но и здѣсь нѣтъ ни одного аммонита, гамита, скафита, туррилита, бакулита, или гиппурита. Пропорція своеобразныхъ видовъ, изъ которыхъ многіе имѣютъ третичный habitus, довольно значительна, а обширное размываніе, которое потерпѣлъ Бѣлый мѣлъ, прежде чѣмъ отложился Пизолитовый известнякъ, представ-

ляетъ другое доказательство, что эти двѣ формаціи далеко отстоятъ другъ отъ друга во времени. Потому Пизолитовый известнякъ можно считать болѣе промежуточной формаціей между вторичными и третичными, чѣмъ Мастрихтскіе слои.

Должно однако замѣтить, что всѣ названные выше слои, отъ Тэнетскаго песка до Пизолитоваго известняка включительно, и даже Мастрихтскій ярусъ, о которомъ сейчасъ будетъ говорено, представляютъ знаки размыванія, совершившагося въ различныя эпохи, послѣдовавшія за отвердѣніемъ бѣлаго мѣла. Это обстоятельство нѣсколько помогаетъ понять замѣчательный пробѣлъ въ послѣдовательности европейскихъ формацій между вторичными и третичными, такъ какъ, безъ сомнѣнія, многіе слои, нѣкогда существовавшіе, были впослѣдствіи уничтожены размываніемъ.

Подраздѣленія мѣловой формаціи.

Мѣловая формація раздѣляется вообще на Верхнюю и Нижнюю, изъ которыхъ каждая снова распадается на нѣсколько подраздѣленій, отличающихся особенными окаменѣлостями и иногда удерживающихъ одинаковый минеральный составъ на весьма значительныя протяженія. Верхняя мѣловая часто называется просто Мѣломъ, а Нижняя Зеленымъ песчаникомъ; послѣднее названіе произошло отъ зеленаго цвѣта нѣкоторыхъ слоевъ, зависящаго отъ примѣси хлоритовыхъ зеренъ. Слѣдующая таблица заключаетъ названія наиболѣе принятыхъ подраздѣленій:

Верхняя мѣловая.

A. 1. Мастрихтскіе слои и известнякъ Факсоэ.
2. Бѣлый мѣлъ съ кремнями.
3. Мѣловой мергель или сѣрый мѣлъ, слегка глинистый.
4. Верхній зеленый песчаникъ, иногда съ прослойками кремня, а вверху съ хлоритовымъ мергелемъ (craie chloritée французскихъ авторовъ).
5. Гольтъ и принадлежащіе къ нему Блакдоунскіе слои.

Нижняя мѣловая (или Неокомская).

B. 1. Нижній зеленый песчаникъ—зеленый песокъ, железистый песокъ, глина и иногда известнякъ (Кентскій рагъ).
2. Вельдскіе слои или Вельдская глина и Гастингскій песокъ *).

Мастрихтскіе слои.—По берегамъ Мааса, близъ Мастрихта, на обыкновенномъ Бѣломъ мѣлу съ кремнемъ лежитъ известковая формація, около ста футовъ толщиной, содержащая своеобразную фауну, несходную съ третичной. Небольшое число видовъ обще съ нижними слоями Бѣлаго мѣла; къ такимъ принадлежатъ Belemnites mucronatus (фиг. 290) и Pecten quadricostatus, который нѣкоторыми считается за видоизмѣненіе P. quinquecostatus (фиг. 305). Кромѣ Belemnites здѣсь находятся другіе рода, какъ Baculites и Hamites, которые никогда не наблюдаются въ формаціяхъ новѣе мѣловой и между тѣмъ очень распространены въ Мастрихтскихъ слояхъ. Съ другой стороны, здѣсь есть такіе рода одностворчатыхъ раковинъ, напр. Voluta, Fasciolaria и др., которые мы привыкли встрѣчать только въ третичныхъ слояхъ.

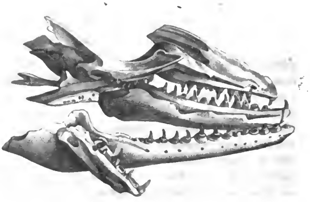
Верхняя часть этого яруса, около 20 футовъ толщиной, обнаженная въ горѣ Св. Петра, въ предмѣстьи Мастрихта, богата кораллами и мшанками, которые часто хорошо отдѣляются отъ породы. Ниже слѣдуетъ пятьдесятъ футовъ мягкаго, желтоватаго известняка, который съ незапамятныхъ временъ разработывается какъ строительный камень. Книзу известнякъ бѣлѣе и мѣстами содержитъ свипки сѣраго кремня или халцедона.

---

*) Альсидъ д'Орбиньи, въ своемъ сочиненіи—Paléntologie Française, принялъ для подраздѣленія французской Мѣловой формаціи новые термины, которые параллелизуются, насколько это возможно, съ англійскими эквивалентами такимъ образомъ:

Étage Danien	Мастрихтскіе слои.
Sénonien.	Бѣлый мѣлъ и мѣловой мергель.
Turonien.	Часть Мѣловаго мергеля.
Cénomanien.	Верхній зеленый песчаникъ.
Albien.	Гольтъ.
Aptien	Верхняя часть Нижняго зеленаго песчаника.
Néocomien.	Нижняя часть Нижняго зеленаго песчаника.
Néocomien inferieur	Вельдскія слои и одновременныя съ ними морскія образованія.

Фиг. 276

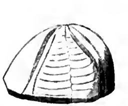


Mosasaurus Camperi. Оригиналъ болѣе трехъ футовъ въ длину

Г. Боскѐ, съ которымъ я осматривалъ эту формацію (въ августѣ 1850 г.), указалъ мнѣ на слой мѣла, отъ двухъ до четырехъ дюймовъ толщиной, содержащій глауконитъ и многочисленные стебли энкринитовъ и составляющій границу, которая отдѣляетъ окаменѣлости, свойственныя собственно Мастрихтскимъ слоямъ, отъ фауны ниже лежащаго Бѣлаго мѣла. Послѣдній отличается правильными горизонтами темныхъ кремневыхъ конкрецій и многими раковинами, которыя, какъ напр. Terebratula carnea (фиг. 301), совершенно отсутствуютъ въ слояхъ, лежащихъ выше зеленой прослойки. Впрочемъ нѣкоторыя изъ окаменѣлостей, которыми славится гора Св. Петра, встрѣчаются и выше и ниже этого пограничнаго слоя; къ числу такихъ формъ принадлежитъ и большое морское пресмыкающееся, Mosasaurus, отъ котораго былъ найденъ полный черепъ и значительная часть скелета и который, какъ полагаютъ, имѣлъ 24 фута въ длину. Эти остатки встрѣчаются преимущественно въ мягкомъ плитнякѣ, составляющемъ главный членъ Мастрихтскаго яруса. Изъ числа окаменѣлостей, общихъ Мастрихтскимъ слоямъ и Бѣлому мѣлу, можно привести въ примѣръ иглокожаго, изображеннаго на фиг. 277.

Въ тридцати миляхъ къ юго-западу отъ Мастрихта, при деревнѣ

Фиг. 277.

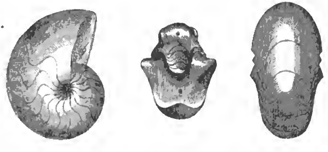


Hemipneustes radiatus, Ag. Spatangus radiatus, Lam. Мастрихтскій мѣлъ и бѣлый мѣлъ.

Жааденъ, а наблюдалъ слѣды размыванія, которому подвергался Бѣлый мѣлъ при осажденіи Нижнихъ мастрихтскихъ слоевъ: основаніе этихъ послѣднихъ составляетъ слой округленныхъ галекъ черниго мѣловаго кремня, внутри которыхъ попадаются прекрасные экземпляры Thecidea radians и Belemnites mucronatus.

Мѣлъ Факсоэ.—На островѣ Зеландіи, въ обрывахъ морскаго берега при Стевенсклинтъ, видно наложеніе на Бѣлый мѣлъ съ кремнями болѣе новаго яруса Мѣловой формаціи; это тотъ же желтоватый известнякъ, часть котораго обнажена при Факсоэ, гдѣ онъ добывается какъ строительный матеріалъ и состоитъ изъ кораловъ, которые здѣсь даже отчетливѣе, чѣмъ въ современныхъ коралловыхъ рифахъ. Онъ разработанъ болѣе, чѣмъ на 40 футовъ въ глубину, но полная толщина его неизвѣстна. Окаменѣлости встрѣчаются преимущественно въ видѣ ядеръ; многія принадлежатъ къ одностворчатымъ моллюскамъ, которые обык-

Фиг. 278.



Nautilus Danicus, Schl. Факсоэ, Данія.

новенно очень рѣдки въ Бѣломъ Мѣлу Европы. Такъ, здѣсь встрѣчаются Cypraea два вида, Oliva—одинъ, Mitra—два, Cerithium—четыре, Fusus — шесть, Trochus—два, Patella — одинъ, Emarginula одинъ, и пр., всего болѣе тридцати одностворчатыхъ спиральныхъ и пателлеобразныхъ. Въ тоже время, нѣкоторыя изъ сопровождающихъ ихъ двухстворчатыхъ раковинъ, иглокожихъ и зоофитовъ одинаковы съ

настоящими мѣловыми видами. Изъ головоногихъ, въ Факсоэ можно указать на Baculites Faujasii и Belemnites mucronatus — оба принадлежатъ къ формамъ Бѣлаго мѣла. Nautilus Danicus (фиг. 278) характеренъ для этой формаціи; онъ встрѣчается также во Франціи, въ Пизолитовомъ известнякѣ, при Лаверзинѣ (въ департаментѣ Уазъ).



Фиг. 279. Разрѣзъ отъ Гертфордшира, въ Англіи, до Санъ (Sens), во Франціи.

Клешни и головогрудный щитокъ (cephalothorax) маленькаго краба, Brachyurus rugosus, Schlotth., встрѣчаются всюду въ камнѣ Факсоэ, напоминая такихъ же ракообразныхъ животныхъ, попадающихся въ современныхъ коралловыхъ рифахъ. Нѣкоторая, небольшая часть этой коралловой формаціи состоитъ изъ бѣлаго, землистаго мѣла и ясно, что вещество это образовалось въ тоже самое время—важный фактъ для теоріи происхожденія Бѣлаго мѣла: мы знаемъ, что при разложеніи коралловъ подобныхъ тѣмъ, какіе наблюдаются здѣсь, можетъ образоваться бѣлый илъ, который ничѣмъ не отличается отъ мѣла, и можно предположить, что онъ далеко разносился по океану, въ которомъ воздвигались коралловые рифы Факсоэ.

Бѣлый Мѣлъ (см. табл. стр. 414). — Самые верхніе мѣловые слои въ Англіи и Франціи состоятъ изъ чистой, бѣлой, известковой породы, обыкновенно слишкомъ мягкой для строительнаго камня, но мѣстами переходящей въ болѣе твердое состояніе. Это почти чистая углекислая известь. Наслоеніе часто совершенно незамѣтно и проявляется только въ горизонтахъ кремня, въ нѣсколько дюймовъ толщиною, представляющихъ иногда непрерывные слои, но чаще являющихся въ видѣ конкрецій, которыхъ уровни повторяются черезъ два или четыре фута.

Подъ этимъ ярусомъ лежитъ большая толща бѣлаго мѣла безъ кремней; а ниже слѣдуетъ мѣловой мергель, содержащій небольшое количество глинистой

примѣси. Мощность всѣхъ трехъ ярусовъ вмѣстѣ равняется, въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ южной Англіи, 1000 футовъ.

Прилагаемый разрѣзъ (фиг. 279) показываетъ, какимъ образомъ Бѣлый мѣлъ, лежащій на нижней мѣловой формаціи и прикрытый описанными прежде третичными группами, переходитъ изъ Англіи во Францію.

Географическое распространеніе и происхожденіе Бѣлаго мѣла. — Пространство, на которомъ Бѣлый мѣлъ удерживаетъ почти одинаковый видъ и составъ, такъ обширно, что прежніе геологи не считали возможнымъ ожидать открытія сколько-нибудь аналогичнаго современнаго образованія. Почти совершенно однородный, чистый мѣлъ наблюдается въ направленіи съ сѣверо-запада къ юго-востоку, на протяженіи почти 1140 географ. миль, отъ сѣверной Ирландіи до Крыма; а въ направленіи съ сѣверо-востока къ юго-западу отъ Южной Швеціи до Бордо и дальше, т. е. приблизительно на 840 географ. миль. Въ южной Россіи, по Мёрчисону, онъ достигаетъ 600 футовъ въ толщину, удерживаетъ тотъ же минеральный характеръ, какъ во Франціи и Англіи и содержитъ тѣже окаменѣлости — Inoceramus Cuvieri, Belemnites mucronatus и Ostrea vesicularis.

Хотя мѣлъ покрываетъ значительную часть этого пространства въ видѣ болѣе или менѣе мощнаго слоя, но ошибочно было бы думать, что онъ одѣваетъ всю означенную область непрерывнымъ покровомъ. Обращаясь къ тѣмъ пространствамъ Тихаго океана, гдѣ изобилуютъ коралловые рифы, мы находимъ группы атолловъ, напр. острова Опасные, Радакскіе и другіе имѣющіе отъ 1100 до 1200 миль въ длину и отъ 300 до 400 въ ширину; а та мѣстность, для которой Флиндерсъ предлагалъ названіе Кораллового моря, еще обширнѣе: она граничитъ къ востоку Австралійскимъ барьернымъ рифомъ (состоящимъ исключительно изъ кораллов), къ западу — Новой Каледоніей и къ сѣверу рифами Луизіады. Хотя острова разсѣяны на этихъ пространствахъ какъ точки, но илъ, образующійся при разложеніи зоофитовъ и фораминиферъ, можетъ далеко разноситься по океану теченіями. Что этотъ илъ имѣетъ иногда сходство съ мѣломъ, я упомянулъ, говоря объ известнякѣ Факсоэ (стр. 418), а въ началѣ этого сочиненія было сказано, что даже такой мѣлъ, который, при обыкновенномъ осмотрѣ, кажется совершенно лишеннымъ органическихъ остатковъ, оказывается подъ микроскопомъ наполненнымъ обломками коралловъ,

мшанокъ, губокъ, покрововъ ракообразныхъ, раковинъ фораминиферъ и инфузорій (стр. 36).

Еще раньше этихъ открытій нерѣдко являлось подозрѣніе, что бѣлый мѣлъ есть порода животнаго происхожденія даже въ тѣхъ случаяхъ, когда не замѣтно никакихъ слѣдовъ органическаго строенія. Это смѣлое предположеніе основывалось частью на томъ, что углекислая известь, изъ которой состоитъ мѣлъ, имѣетъ видъ продукта вывѣтриванія раковинъ, морскихъ ежей и коралловъ, частью на дѣйствительномъ наблюденіи постепенныхъ переходовъ къ консистенціи мѣла, представляемыхъ этими окаменѣлостями въ различныхъ стадіяхъ разложенія. Однако, эти соображенія казались многимъ натуралистамъ произвольной фантазіей, пока ихъ вѣроятность не была подкрѣплена новыми доказательствами, которыя представили современные геологи.

Капитанъ Нельсонъ говоритъ, что въ островахъ Бермудскихъ и Багамскихъ есть бассейны или лагуны, почти совершенно окруженные коралловыми рифами. На днѣ этихъ лагунъ образуется мягкій, бѣлый, известковый илъ, происходящій не только чрезъ истираніе коралловъ, кораллинъ (или известковыхъ растеній), многокамерныхъ, моллюсковъ, иглокожихъ и ракообразныхъ, но, по наблюденіямъ Дарвина, изучавшаго коралловые острова Тихаго океана, также чрезъ накопленіе изверженій иглокожихъ, брюхоногихъ и питающихся кораллами рыбъ. Въ Вестъ-Индскомъ морѣ одинъ большой брюхоногій моллюскъ, Strombus gigas, значительно содѣйствуетъ образованію мѣловаго ила своими шаровидными изверженіями, состоящими изъ мелкихъ зеренъ мягкаго известковаго вещества, представляющихъ нѣкоторое органическое строеніе. По описанію Дарвина, въ коралловыхъ мѣстностяхъ Тихаго океана можно наблюдать, сквозь прозрачную воду, цѣлыя стада рыбъ изъ рода Scarus, пожирающихъ живыхъ коралловъ точно также, какъ стада травоядныхъ четвероногихъ поѣдаютъ траву. При вскрытіи, ихъ внутренности оказываются наполненными нечистымъ мѣломъ. Это обстоятельство является особенно интереснымъ, какъ скоро мы припомнимъ то затрудненіе, въ которое ставили коллекторовъ и палеонтологовъ встрѣчающіяся въ мѣлу, такъ-называемыя, шишки лиственницы; впослѣдствіи д-ръ Бöкландъ нашелъ, что это изверженія рыбъ. Эти спиральные копролиты (фиг. 280), также

Фиг. 280.



Копролиты рыбы изъ мѣла.

какъ чешуи и кости мѣловыхъ рыбъ, состоятъ главнымъ образомъ изъ фосфорнокислой извести.

При островахъ Багамскихъ видъ акулы, Squatina angelus, также рыба Centriscus scolopax и нѣкоторыя другія питаются моллюсками или кораллами.

Въ атоллахъ Малдивскихъ, происходящій описаннымъ способомъ илъ вымывается изъ лагунъ чрезъ узкіе проходы, которыми эти послѣднія сообщаются съ океаномъ, и на нѣкоторое разстояніе лишаетъ морскую воду ея обыкновеннаго цвѣта. Высушенный, этотъ илъ чрезвычайно сходенъ съ обыкновеннымъ мѣломъ и вѣроятно походилъ бы еще болѣе, еслибы былъ подвергнутъ умѣренному давленію. *)

Дана, описывая поднятый коралловый рифъ Оагу, изъ группъ Сандвичевыхъ острововъ, говоритъ, что образующая его порода представляетъ, въ однихъ мѣстахъ, скопленіе раковинъ, включенныхъ въ плотную известковую массу, столь же твердую, какъ обыкновенные атоличные известняки, тогда какъ въ другихъ она подобна мѣлу, имѣетъ его цвѣтъ, его землистый изломъ, то же мягкое, однородное сложеніе и можетъ также хорошо служить пишущимъ матеріаломъ. Тотъ же авторъ описываетъ, во многихъ современныхъ коралловыхъ рифахъ, образованіе такого же новаго мѣла, не отличающагося отъ древняго. **) Обширное подводное распространеніе мѣловаго ила и содержащихся въ немъ раковинъ хорошо гармонируетъ съ небольшимъ удѣльнымъ вѣсомъ твердыхъ частей моллюсковъ и зоофитовъ, сравнительно съ удѣльнымъ вѣсомъ песку и другихъ минеральныхъ осадковъ; а слѣдовательно и образующійся при ихъ разложеніи илъ долженъ быть легче глинистаго или какого-либо иного неорганическаго ила и можетъ дальше переноситься посредствомъ теченій, особенно въ соленой водѣ.

Впрочемъ, современные коралловые рифы имѣютъ больше аналогіи съ такими формаціями, какъ Оолитовые известняки, которые будутъ описаны въ главахъ XX и XXI и которые представляютъ болѣе плотную породу, чѣмъ рыхлый, неотвердѣвшій Бѣлый мѣлъ. Въ недавнее время вопросъ о происхожденіи этой послѣдней породы значительно подвинулся впередъ вслѣдствіе результатовъ, полученныхъ при промѣрахъ сѣверной части Атлантическаго океана, которые были произве-

*) См. Nelson, Geol. Trans. 1837, v. V, p. 108, и Geol. Quart. journ., 1853, p. 200.

**) Geol. of U. S. Exploring Exped., p. 252., 1849

дены предъ опусканіемъ телеграфическаго каната между Ирландіей и Ньюфаундлендомъ (1858 г.). Добытый со дна океана илъ, иногда изъ глубины превосходившей двѣ мили, состоитъ, по изслѣдованію проф. Гексли, почти исключительно (болѣе чѣмъ ¹⁹/₂₀) изъ маленькихъ Rhizopoda, или раковинъ многокамерныхъ, принадлежащихъ къ роду Globigerina; особенно многочисленна Globigerina bulloides (фиг. 281). Второе мѣсто, по количеству, занимаютъ кремнистыя раковины Polycystineae, потомъ кремневые скелеты растеній Diatomaceae (фиг. 282, 283, 284) и иногда иглы губокъ (фиг. 285), также кремнистыя.

Во время крейсировки корабля «Бульдогъ», въ 1860 г., сэръ Леопольдъ Мэк-Клинточъ и д-ръ Уолличъ наблюдали, что та же Globigerina составляетъ 95% ила, покрывающаго другія обширныя пространства на днѣ Атлантическаго океана, а именно между островами Фе-

Фиг. 281. Фиг. 282. Фиг. 283. Фиг. 284. Фиг. 285.



Органическія тѣла, составляющія илъ въ глубокихъ мѣстахъ Атлантическаго океана.

Фиг. 281. Globigerina bulloides — Известковая корненожка.
Фиг. 282. Actinocyclus
Фиг. 283. Pinnularia
Фиг. 284. Eunotia bidens — Кремнистыя діатомеи.
Фиг. 285. Игла губки — Кремнистая губка.

рёрскими и Исландіей и между Исландіей и Гренландіей. Консистенція ила, взятаго на большихъ глубинахъ со дна океана, напоминаетъ оконную замазку. На поверхности находятся живыя Globigerinae, а подъ ними безчисленное множество известковыхъ зеренъ, представляющихъ остатки прежнихъ поколѣній. Каждое такое зерно, какъ показываетъ увеличенный рисунокъ, представляетъ не цѣльную, плотную массу, а группу клѣтокъ; и такъ какъ Globigerinae составляютъ значительную часть бѣлаго мѣла, то такое строеніе, по замѣчанію Дáна, объясняетъ слабое сцѣпленіе этой замѣчательной породы. Въ то же время, постоянное размноженіе и ростъ корненожекъ, покрывающихъ обширное пространство на днѣ океана, показываетъ намъ, какимъ образомъ въ прежнія времена могъ образоваться въ Европейскомъ морѣ мощный мѣловой известнякъ, однородный по составу и не содержащій

ни песку, ни гилек, ни наземныхъ и прѣсноводныхъ растеній или раковинъ, вообще никакихъ признаковъ близости материка. Что бѣлый мѣлъ нынѣ образуется въ глубинахъ океана,—это можно считать фактомъ и современная Globigerina bulloides не отличается отъ ископаемой формы, составляющей значительную часть европейскаго Мѣла. Она не изображена на стр. 36, въ числѣ мѣловыхъ фораминиферъ, открытыхъ Лонсдэлемъ въ 1835 г., потому что встрѣчается въ бѣломъ мѣлу обыкновенно въ обломкахъ и цѣльная раковина не была вполнѣ извѣстна до открытія живыхъ экземпляровъ на днѣ Атлантическаго океана. Изображенная на той же стр. Rosalina нѣсколько похожа на Globigerina, но отличается отъ нея способомъ соединенія камеръ.

Мѣловые кремни.—Образованіе кремня, являющагося въ видѣ непрерывныхъ слоевъ, или въ формѣ отдѣльныхъ конкрецій, труднѣе объяснить, чѣмъ происхожденіе бѣлаго мѣла. Въ современныхъ коралловыхъ рифахъ мы не знаемъ ничего подобнаго. Однако и въ этомъ отношеніи, недавнія разысканія въ глубинахъ моря даютъ намъ весьма вѣроятныя наведенія.—Наблюденія, произведенныя во время крейсировки корабля «Бульдогъ», показали, что известковыя Globigerinae, покрывающія морское дно въ однихъ мѣстностяхъ, совершенно отсутствуютъ въ другихъ, напр. между Гренландіей и Лабрадоромъ. Д-ръ Уоллихъ полагаетъ, что онѣ обитаютъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ находятъ достаточное для питанія количество органическихъ веществъ и углекислой извести, приносимыхъ съ юга теплыми водами Гольфстрема, и отсутствуютъ тамъ, гдѣ нѣтъ этого теченія. Во многихъ мѣстностяхъ, гдѣ не живутъ известковыя корненожки, морское дно, на глубинѣ 2400 футовъ, оказывается покрытымъ исключительно микроскопическими Diatomaceae (фиг. 282, 284), твердыя части которыхъ кремнистыя.

Дана вспоминаетъ, что въ образчикахъ ила, добытыхъ при промѣрахъ Камчатскаго моря, проф. Бейли нашелъ эти микроскопическіе растительные организмы въ такомъ же количествѣ, какъ Globigerinae въ Атлантическомъ океанѣ, и прибавляетъ, что при разложеніи діатомей щелочная вода океана должна растворить только небольшую часть кремнезема, такъ что для остальной массы является возможность образовать конкреціи или слипки, нерѣдко формирующіеся вокругъ посторонняго тѣла, въ особенности если оно находится въ разложеніи. Это можетъ объяснить частое нахожденіе окаменѣлостей въ

кремневыхъ спикахъ и силификацію различныхъ организмовъ. *) Точно также, по замѣчанію капитана Мори, въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ южнаго полушарія, напр. подъ 13° юж. шир. и подъ 16° вост. долг., господствующія формы морскаго ила представляютъ, вмѣсто известковыхъ корненожекъ, кремнистыя діатомеи и иглы губокъ.

Еслибы намъ представился вопросъ, откуда діатомеи постоянно получаютъ достаточное количество кремневаго раствора, то стоитъ только припомнить разложеніе полевошпатовыхъ породъ, которое, какъ уже было замѣчено выше (стр. 58), составляетъ богатый источникъ этого вещества. Почти всѣ большія рѣки, впадающія въ океанъ, содержатъ въ растворѣ нѣкоторую часть кремнезема и кромѣ того

---

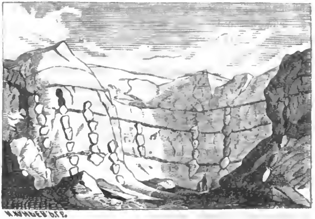
*) Dana's Geology, p. 489.

Прим. пер. Въ словахъ, приведенныхъ отъ имени Дана, намъ кажутся непонятными три вещи. Вопервыхъ, такъ какъ никто не говорилъ, что вода океана должна растворить весь кремнеземъ діатомей, то странно, почему раствореніе только небольшой его части даетъ возможность остальной массѣ образовать скипки; между этими процессами не видно другой связи, кромѣ синтаксической. Вовторыхъ, почему тотъ же остающійся кремнеземъ (замѣтимъ—въ формѣ уцѣлѣвшихъ отъ діатомей кусочковъ) группируется вокругъ разлагающагося тѣла? Втретьихъ, какимъ образомъ можетъ этотъ процессъ, еслибы даже онъ былъ понятенъ, объяснить силификацію организмовъ? Намъ кажется, что тутъ есть недоразумѣніе, что Дана говоритъ не то. Вотъ точный переводъ его словъ (Geology, p. 288—9): «Незначительное количество кремнезема, которое щелочная вода океана въ состояніи растворить—въ особенности когда кремнеземъ находится въ растворимомъ состояніи, какъ обыкновенно въ этихъ микроскопическихъ организмахъ—обусловливаетъ возможность того медленнаго образованія конкрецій, котораго результатъ, быть можетъ, представляютъ мѣловые кремни. Стремленіе же концентрироваться вокругъ нѣкотораго посторонняго тѣла, какъ ядра, въ особенности когда это тѣло разлагается, объясняетъ частое присутствіе окремнѣлостей въ кремнѣ и силификацію раковинъ.» Мы понимаемъ слова Дана такъ, что конкреціи образуются не изъ массы, остающейся нерастворенною, но именно изъ растворенной части, хотя, конечно, первая можетъ случайно захватываться въ скипокъ. Это дѣлаетъ понятнымъ, по нашему мнѣнію, даже самую концентрацію вокругъ разлагающагося тѣла, которую Дана не связываетъ казуально, какъ Лайэлль, съ предъидущимъ, а просто констатируетъ. Мы представляемъ себѣ, что кремневая кислота осаждается изъ щелочнаго раствора въ водѣ океана углекислотою, которая развивается при гніеніи органическаго тѣла, служащаго для конкреціи ядромъ, или силифицируемаго.

очень вѣроятно, что на днѣ моря, также какъ на сушѣ, открываются содержащіе его ключи.

Д-ръ Бёкландъ пытался объяснить многочисленныя прослойки мѣловыхъ кремней, предполагая періодичное отложеніе слоевъ ила, состоявшаго изъ смѣси известковаго и кремнеземнаго вещества. Когда вновь образовавшійся слой, въ пять, шесть и болѣе футовъ толщиной, отчасти отвердѣвалъ, тяжелые кремни опускались книзу, образуя горизонтъ конкрецій или, если ихъ было много, непрерывную прослойку. *) Однако, толщина мѣловой массы, раздѣляющая нѣкоторые слои кремня, дѣлаетъ эту гипотезу неудовлетворительной, хотя слѣдуетъ замѣтить, что такое выдѣленіе кремнезема вещества нѣсколько объясняетъ, какимъ образомъ отдѣльные и разбросанные кремневые скипки могли образоваться въ самой массѣ мѣла. Чтобъ понять происхожденіе правильной послѣдовательности кремневыхъ прослоекъ, мы должны прибѣгнуть къ нѣкоторому перемежающемуся дѣйствію, обусловливавшему попеременное осажденіе извести и кремня. Вѣроятно

Фиг. 280.



Съ рисунка м-риссъ Гоць.
Видъ мѣловой каменоломни при Горстэдъ, близъ Норвича, показывающій положеніе горшечныхъ камней (Potstone).

*) Geol. Trans. First Series, vol. IV, p. 413.

требуется много вѣковъ, для развитія такого количества микроскопическихъ организмовъ, котораго было бы достаточно для образованія мѣловаго слоя въ нѣсколько футовъ, а иногда и ярдовъ. Можно допустить, что по прошествіи многихъ лѣтъ или столѣтій мѣняется направленіе морскихъ теченій, такъ что, на одномъ и томъ же пространствѣ, въ одно время преобладаетъ въ водѣ кремневое, а въ другое—известковое вещество; поэтому, въ первомъ случаѣ развиваются преимущественно діатомеи, а во второмъ—Globigerinae.

Болѣе трудную задачу представляютъ особенные большіе кремни, горшечные камни (potstones), какъ ихъ называютъ въ Норфолькѣ, встрѣчающіеся то отдѣльно, то соединенные въ почти непрерывныя колонны, которыя стоятъ перпендикулярно къ обыкновеннымъ, горизонтальнымъ прослойкамъ кремней. Въ 1825 г., я осмотрѣлъ длинный рядъ каменоломенъ по рѣкѣ Бьюръ, близъ Горстэда, приблизительно въ шести миляхъ отъ Норвича, составлявшихъ, на протяженіи четверти мили, непрерывный разрѣзъ Бѣлаго Мѣла, обнаженнаго на глубину 26 футовъ и прикрытаго толщею гравія. Горшечные камни, изъ которыхъ многіе имѣли грушевидную форму, были обыкновенно около трехъ футовъ въ вышину и около фута въ поперечникѣ и располагались вертикальными рядами, которые, какъ видно на прилагаемомъ рисункѣ, неправильно удалены другъ отъ друга, чаще на 20, или на 30 футовъ, но иногда меньше. Я не нашелъ ни одного мѣста, гдѣ бы могъ обслѣдовать концы этихъ рядовъ, исключая только одинъ пунктъ, гдѣ рядъ внезапно обрѣзывался вверху слоемъ гравія. Разбивая горшечные камни, я находилъ въ нихъ цилиндрическое ядро, состоящее изъ чистаго мѣла, но болѣе крѣпкаго чѣмъ внѣшняя мѣловая масса и не распадающагося, подобно послѣдней, на куски, подъ вліяніемъ зимняго мороза. Въ полумилѣ отъ этого мѣста, вертикальныя колонны горшечныхъ камней были больше удалены другъ отъ друга. Д-ръ Бёкландъ описалъ такое же явленіе въ Бѣломъ Мѣлу сѣвернаго берега Антрима въ Ирландіи.

Эти грушевидныя массы кремня часто сходны и видомъ и величиною съ большими губками, которыя называются Нептуновыми чашами (Spongia patera, Hardw.) и живутъ близъ Суматры. Если мы представимъ группу такихъ гигантскихъ губокъ, стоящихъ въ нѣкоторомъ разстояніи другъ отъ друга, подобно лѣснымъ деревьямъ, и допустимъ, что экземпляры каждаго послѣдующаго поколѣнія выростаютъ на тѣхъ же самыхъ мѣстахъ, гдѣ были старыя губки, въ это время уже по-

гребенныя въ известковомъ илѣ, то естественно, что такимъ образомъ должны произойти четковидныя, вертикальныя колонки, которыя будутъ подобны горстэдскимъ горшечнымъ камнямъ.

Одиночныя гальки въ Мѣлу.—Выше было замѣчено, что песокъ и гальки въ Бѣломъ Мѣлу вообще не встрѣчаются; однако, кое-гдѣ въ юговосточной Англіи, было найдено нѣсколько одиночныхъ галекъ кварца и зеленаго сланца, въ два и три дюйма въ діаметрѣ, что́, по справедливости, возбудило удивленіе геологовъ. Если эти гальки были принесены на мѣсто ихъ настоящаго нахожденія волнами или теченіемъ съ береговъ, нѣкогда окружавшихъ мѣловое море, то какъ могло случиться, что вмѣстѣ съ тѣмъ сюда не попали ни песокъ, ни илъ? Мы не можемъ допустить, что эти округленные обломки были перенесены, подобно эратическимъ камнямъ, посредствомъ льда (см. главы X и XI), потому что для этого требуется предположить холодный климатъ въ теченіе Мѣловаго періода—предположеніе, несовмѣстное съ роскошнымъ развитіемъ большихъ камерныхъ моллюсковъ, многочисленныхъ коралловъ, рыбъ и другихъ тропическихъ формъ.

На островѣ Килингъ, представляющемъ одну изъ тѣхъ отдѣльныхъ коралловыхъ массъ, которыми такъ богатъ Тихій океанъ, капитанъ Россъ нашолъ одинокій обломокъ зеленаго камня, тогда какъ кругомъ не было никакой другой породы, кромѣ известковой, и Дарвинъ полагаетъ, что онъ былъ принесенъ сюда въ корняхъ большаго дерева. Онъ замѣчаетъ, что по свидѣтельству Шамиссо, извѣстнаго натуралиста, который сопровождалъ Коцебу, жители Радакскихъ острововъ — коралловый архипелагъ въ срединѣ Тихаго океана—отыскиваютъ камни для точки своихъ инструментовъ въ корняхъ, выброшенныхъ на берегъ деревьевъ. *)

Можно возразить, что подобный способъ перенесенія камней не могъ имѣть мѣста въ мѣловомъ морѣ, потому что ископаемое дерево въ Мѣлу очень рѣдко; тѣмъ неменѣе дерево иногда попадается, какъ въ массѣ самаго мѣла, такъ и силифицированное въ кремнѣ и притомъ въ тѣхъ самыхъ частяхъ мѣла, гдѣ найдены гальки. Къ тому же оно имѣетъ въ этихъ случаяхъ такой видъ, какъ будто плыло издалека, потому что обыкновенно продырявлено сверлящими моллюсками, Teredo и Fistulana. **)

*) Darwin, p. 549. Kotzebue's First Voyage, vol. III, p. 155.

**) Mantell, Geol. of S. E. of England, p. 96.

Возможенъ еще одинъ способъ перенесенія—посредствомъ морскихъ водорослей. Д-ръ Бекъ сообщилъ мнѣ, что въ Лимъ-Фіордѣ, въ Ютландіи, Fucus vesiculosus, часто называемый кельпомъ (kelp), достигаетъ иногда 10 футовъ въ вышину, причемъ вѣтви, разростающіася изъ одного корня, образуютъ пучокъ въ нѣсколько футовъ въ діаметрѣ. Когда пузыри этого растенія растягиваются, фукусъ съ такою силой всплываетъ кверху, что поднимаетъ съ собою камни въ нѣсколько дюймовъ въ поперечникѣ, которые часто выбрасываются вмѣстѣ съ нимъ на берегъ. Fucus giganteus Солландера (Macrocystes pyrifera, Hooker), столь обыкновенный въ Огненной Землѣ, достигаетъ, по описанію капитана Кука, 360 футовъ въ длину, хотя толщина стебля мало толще большаго пальца человѣка. Д-ръ Гукеръ нашелъ экземпляръ этой водоросли въ 700 футовъ длиною. *) Его часто встрѣчаютъ въ морѣ, съ прикрѣпленными къ нему раковинами, плывущимъ въ нѣсколькихъ стахъ миляхъ отъ того мѣста, гдѣ ростутъ такіе фукусы. По словамъ Дарвина, во время путешествія корабля «Бигль», въ 1834 г., экземпляры этихъ растеній были найдены во внутреннихъ морскихъ каналахъ Огненной Земли, прикрѣпленными къ большимъ отдѣльнымъ камнямъ и притомъ такъ крѣпко, что камни были вытащены вмѣстѣ съ растеніями со дна въ лодку и оказались едва по силамъ одному человѣку. Ископаемые фукусы встрѣчаются въ Мѣловой формаціи, но всѣ найденные до сихъ поръ небольшой величины.

Впрочемъ, хотя гальки такъ рѣдки въ Бѣломъ Мѣлу Англіи и Франціи, мы не должны думать, что нѣтъ примѣровъ песку, гравія и глины, отлагавшихся въ это же время въ Европейскихъ моряхъ. Кремнистый песчаникъ, называемый въ Германіи верхнимъ квадеромъ, лежитъ на бѣломъ, глинистомъ мѣлу, или известнякѣ пленэръ, который, и по составу и по органическимъ остаткамъ, сходенъ съ Мѣловымъ Мергелемъ Англіи. Песчаникъ этотъ содержитъ такое число ископаемыхъ раковинъ, общихъ съ нашимъ Бѣлымъ Мѣломъ, какого только можно ожидать на морскомъ днѣ, состоящемъ изъ столь различнаго матеріала. Онъ иногда достигаетъ до 600 футовъ въ толщину и, вслѣдствіе его особеннаго, такъ сказать, раскалывающагося строенія и отвѣсныхъ обрывовъ, сообщаетъ значительную долю красоты живописной Саксонской Швейцаріи близъ Дрездена.

*) Flora Antarctica, vol. II, p. 464.

Окаменѣлости верхней мѣловой формаціи.

Въ числѣ окаменѣлостей Бѣлаго мѣла иглокожія особенно многочисленны и нѣкоторые рода, напр. Ananchytes (фиг. 287), исключительно мѣловые. Изъ Crinoidea характеренъ родъ Marsupites (фиг.

Фиг. 287.

a b



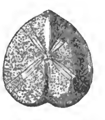
Ananchytes ovata. Бѣлый Мѣлъ, верхній и нижній.

a. Видъ сбоку.

b. Нижняя поверхность, на которой находятся ротовое и заднепроходное отверстія; послѣднее кругаѣе и лежитъ ближе остраго конца.

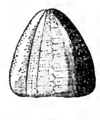
294). Изъ моллюсковъ головоногія (Cephalopoda), или камерныя одностворчатыя раковины, принадлежащія къ родамъ: Ammonites, Sca-

Фиг. 288.



Micraster cor-anguinum.
Бѣлый Мѣлъ.

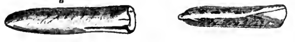
Фиг. 289.



Galerites albogalerus, Lam.
Бѣлый Мѣлъ.

Фиг. 290.

a b



a. Belemnites mucronatus. Син. Belemnitella mucronata.

b. Продольный разрѣзъ, показывающій внутреннее строеніе. Мастрихтъ, Факсое, Бѣлый Мѣлъ

phites, Belemnites (фиг. 290), Baculites (291—293), Turrilites (296, 297) и др., рѣзко отличаются отъ формъ того же класса, встрѣчающихся въ третичномъ и современномъ періодахъ.

Фиг. 291.



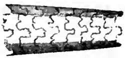
Baculites anceps. Верхній Зеленый песчаникъ, или Хлоритовый мергель (craie chloritée). Франція A. d'Orb., Terr. Crét.

Фиг. 292.



Часть Baculites Faujasii.
Мастрихтъ. Факсов и Бѣлый Мѣлъ.

Фиг. 293.



Часть Baculites anceps.
Мастрихтъ, Факсов и Бѣлый Мѣлъ.

Изъ плеченогихъ въ Бѣломъ мѣлу находятся въ большомъ числѣ Terebratulae. Сколько извѣстно, эти раковины живутъ на днѣ моря, въ довольно глубокихъ мѣстахъ, гдѣ вода спокойна (см. фиг. 298, 299,

Фиг. 294.



Marsupites Milleri.
Бѣлый Мѣлъ.

Фиг. 295.



Scaphites aequalis. Хлоритовый мергель Верхняго Зеленаго Песчаника, Дорсетширъ.

300, 301 и 302). Съ ними встрѣчается нѣсколько формъ устрицъ (фиг. 309, 310, 311) и другихъ двустворчатыхъ раковинъ (фиг. 303, 304, 305, 306, 307).

Ни одинъ двустворчатый моллюскъ не характеризуетъ такъ Мѣ-

Фиг. 296.



Turrilites costatus.
Мѣлъ.

Фиг. 297.



a. Часть Turrilites costatus.
Мѣловой мергель.



b. Таже окаменѣлость въ другомъ положеніи, показывающемъ край листовидной камерной перегородки.

Фиг. 298.



Terebratulina striata.
Верхній Бѣлый Мѣлъ.

Фиг. 299.



Rhychonella octoplicata (Var. T. plicatilis).
Верхній Бѣлый Мѣлъ.

Фиг. 300.



Magas pumila, Sow
Верхній Бѣлый Мѣлъ.

Фиг. 301.



Terebratula carnea.
Верхній Бѣлый Мѣлъ.

Фиг. 302.



Terebratula biplicata. Sow.
Верхняя Мѣловая.

Фиг. 303.



Crania parisiensis.
Нижняя или прикрѣпленная створка.
Верхній Бѣлый Мѣлъ.

Фиг. 304.



Pecten Beaveri. ½ линейной велич.
Нижній Бѣлый Мѣлъ и Мѣловой Мергель. Мэйдстонъ.

ловую формацію въ Европѣ, Америкѣ и Индіи, какъ вымершій родъ Inoceramus (Catillus, Lam. фиг. 308), котораго раковины отличаются волокнистымъ строеніемъ и встрѣчаются часто въ обломкахъ, вѣроятно потому, что были особенно хрупки.

Фиг. 305.



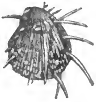
Pecten quinque-costatus.
Бѣлый Мѣлъ Верхній и Нижній Зеленый песчаникъ.

Фиг. 306.



Plagiostoma Hoperi, Sow.
Син: Lima Hoperi.
Бѣлый Мѣлъ и Верхній Зеленый песчаникъ.

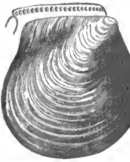
Фиг. 307.



Lima spinosa, Sow.
Син: Spondylus spinosus.
Верхній Бѣлый Мѣлъ.

Изъ страннаго семейства Rudistes, Ламарка, которое, какъ будетъ показано ниже, чрезвычайно характерно для Мѣловой формаціи южной

Фиг. 308



Inoceramus Lamarckii.
Син. Catillus Lamarckii.
Бѣлый Мѣлъ. (Dixon'- Geol. Sussex, Tab. 28, fig. 29).

Фиг. 309.



Ostrea vesicularis. Син: Gryphaea globosa.
Верхній Мѣлъ и Верхній Зеленый песчаникъ.

Европы, только одинъ представитель (фиг. 312) былъ найденъ въ Бѣломъ мѣлу Англіи.

Фиг. 310.



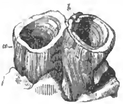
Ostrea columba.
Син: Gryphaea columba
Верхній Зеленый песчаникъ.

Фиг. 311.



Ostrea carinata. Мѣловой Мергель. Верхній и Нижній Зеленый песчаникъ.

Фиг. 312.



Фиг. 313.



Фиг. 314.



Фиг. 315.



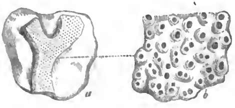
Radiolites Mortoni, Mantell. Гутонъ въ Сассексѣ. Бѣлый Мѣлъ.
1/7 линейной величины.

Фиг. 312. Два сросшіеся экземпляра безъ верхнихъ створокъ.
313. Видъ сверху.
314. Часть поперечнаго разрѣза стѣнки, показывающаго ея строеніе; увеличенная.
315. Вертикальный разрѣзъ той же стѣнки.

На той сторонѣ раковины, гдѣ стѣнка тоньше, снаружи находится бороздка, а внутри—соотвѣтствующій ей бугоръ, *a*, *b*, фиг. 312 и 313, обыкновенно они менѣе рѣзки, чѣмъ въ этихъ фигурахъ. Этотъ видъ былъ сначала отнесенъ Мантелемъ къ роду Hippurites, а потомъ къ Radiolites. Я никогда не видалъ верхней створки. Изображенный здѣсь экземпляръ найденъ покойнымъ Диксономъ.

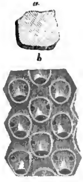
Вмѣстѣ съ моллюсками находится много мшанокъ, напр. Eschara и Escharina (фиг. 316, 317), которыя, большей частью, принадлежатъ

Фиг. 316.



Eschara disticha. *a*. Нат. велич. *b*. увелич. Бѣлый Мѣлъ.

Фиг. 317



Escharina oceani.
a въ нат. вел.
b. Часть той же окаменѣлости, увеличенная.
Бѣлый Мѣлъ.

Фиг. 318. ?



Ventriculites Radiatus Mantell.
Син. Ocellaria radiata, d'Obr.
Бѣлый Мѣлъ.

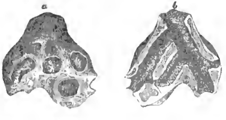
къ формамъ глубокаго моря. Какъ эти, такъ и другіе органическіе остатки, въ особенности губки, напр. Ventriculites (фиг. 318), встрѣчаются безразлично и въ мягкомъ мѣлу и въ твердомъ кремнѣ; неправильныя форма нѣкоторыхъ кремневыхъ конкрецій обусловливается содержащейся внутри губкой, какъ это показано на фиг. 319, *a*, гдѣ наружныя отверстія произведены вѣтвями губки, которая видна въ расколотомъ кремнѣ *b* фиг. 319.

Остатки рыбъ верхней Мѣловой формаціи состоятъ, главнымъ об-

Фиг. 320.



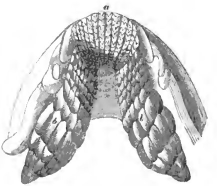
Фиг. 319.



Вѣтвистая губка въ кремнѣ изъ Бѣлаго Мѣла. Изъ коллекціи м-ра Боуербанка.

Siphonia pyriformis. Блакдоунскіе слои.

Фиг. 322.



Фиг. 321.



Небный зубъ. Ptychodus decurrens. Нижній Бѣлый Мѣлъ. Мейдстонъ.

Cestracion Phillippi, современный. Портъ Джаксонъ. Buckland, Bridgewater Treatise, Pl. 27. d.

разомъ, въ зубахъ акулъ изъ родовъ, частью общихъ съ третичными формаціями, частью особенныхъ. Къ послѣднимъ принадлежитъ Pty-

chodus (фиг. 321), родственный современной ново-голландской акулѣ, (Cestracion Phillippi, у которой передніе зубы острые и рѣжущіе (фиг. 322, *a*), тогда какъ задніе или небные (*b*) плоски и аналогичны ископаемой формѣ (фиг. 321).

Здѣсь мы не встрѣчаемъ ни костей четвероногихъ, ни наземныхъ, или рѣчныхъ раковинъ, ни какихъ-либо растеній, исключая морскихъ водорослей и кое-гдѣ кусокъ издалека принесеннаго дерева. Все заставляетъ думать, что Бѣлый мѣлъ есть отложеніе открытаго и глубокаго моря.

Существованіе черепахъ, яйцеродныхъ пресмыкающихся и крылатой ящерицы Pterodactylus, найденной въ Бѣломъ мѣлу при Мэйдстонѣ, указываетъ, конечно, на близость суши; но нѣсколько небольшихъ острововъ, возвышающихся въ открытомъ морѣ, подобно острову Вознесенія, на которомъ въ прежнее время встрѣчалось такъ много черепахъ, могли служить достаточнымъ убѣжищемъ, гдѣ эти животныя клали въ песокъ свои яйца и гдѣ выводились крылатыя формы. Наши свѣдѣнія о растительности этихъ острововъ крайне скудны и можно только сказать, что она состояла отчасти изъ саговыхъ формъ (Cycadeae), потому что одинъ обломокъ такого растенія былъ найденъ капитаномъ Иббетсонъ въ Мѣловомъ мергелѣ острова Уайтъ и отнесенъ А. Броньяромъ къ Clathraria Lyellii, Mantell, встрѣчающейся въ предшествовавшій мѣловому Вельдскій періодъ.

Упомянутый выше Pterodactylus изъ кентскаго мѣла былъ огромной величины: при растянутыхъ крыльяхъ, онъ имѣлъ, отъ конца одного крыла до конца другаго, 16 футовъ 6 дюймовъ. Нѣкоторыя изъ длинныхъ костей его были сначала приняты опытными анатомами за кости птицъ; послѣднія не были до сихъ поръ найдены въ Бѣломъ мѣлу, хотя извѣстны въ Верхнемъ Зеленомъ песчаникѣ, какъ будетъ объяснено на слѣдующихъ страницахъ.

Верхній Зеленый песчаникъ. (*А.* 4, табл. стр. 414). Въ южной Англіи Нижній Бѣлый мѣлъ (не содержащій кремней) постепенно переходитъ книзу въ глинистый известнякъ, такъ-называемый мѣловой мергель, содержащій аммонитовъ и другихъ головоногихъ, столь рѣдкихъ въ верхней части формаціи. Мергель, въ свою очередь, тоже переходитъ въ слои Верхняго Зеленаго песчаника, отличающіеся примѣсью зеренъ хлоритоваго минерала. Въ одной части графства Сёррей порода содержитъ значительную известковую примѣсь и называется «огневикомъ» (firestone). Въ обрывахъ по южному берегу острова

Уайтъ, верхній песчаникъ имѣетъ 100 футовъ въ толщину и прослоенъ кремвистымъ известнякомъ и известковистымъ песчаникомъ, содержащимъ кремнеевые спикки.

Гг. Аустенъ и Шарпъ считаютъ Верхній Зеленый песчаникъ прибрежнымъ отложеніемъ мѣловаго моря и потому одновременнымъ съ частью мѣловаго мергеля, даже, быть можетъ, съ нѣкоторыми частями Бѣлаго мѣла. Во время опусканія страны, которое увеличивало пространство, занимаемое мѣловымъ моремъ, береговая линія постепенно измѣняла свое положеніе, но при этомъ мѣловой илъ и хлоритовый песокъ постоянно гдѣ-либо отлагались, первый дальше отъ суши, второй — ближе къ ней; поэтому, несмотря на ихъ одновременность, прибрежный песокъ каждой мѣстности долженъ былъ накрываться мергелемъ вслѣдствіе отступленія берега.

Гольтъ.—Самый нижній ярусъ Верхней Мѣловой формаціи, имѣющій въ юго-восточной Англіи обыкновенно около 100 футовъ въ толщину, извѣстенъ подъ провинціальнымъ названіемъ **гольтъ** (Gault).

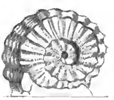
Окаменѣлости Верхняго Зеленаго песчаника.

Фиг. 323.



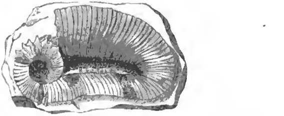
a. Terebrirostra lyra. b. видъ съ боку. } Верхній Зеленый песчаникъ. Франція.

Фиг. 324.



Ammonites Rhotomagensis. Верхній Зеленый песчаникъ.

Фиг. 325.



Ancyloceras spinigerum, D'Orb. Син: Hamites spiniger, Sow. Близъ Фолькстона. Гольтъ.

Это темно-синій мергель, иногда перемѣшанный съ Зеленымъ песчаникомъ. Особенные виды головоногихъ (Hamites, фиг. 325, Scaphites и пр.) и другія формы характеризують этотъ ярусъ, который, несмотря на его значительную толщину, можетъ быть прослѣженъ до весьма отдаленныхъ мѣстностей Европы, напр. до Альпъ.

Блакдоунскіе слои въ Девоншнрѣ, извѣстные по богатому содержанію рѣдкихъ окаменѣлостей, причислялись обыкновенно къ Верхнему Зеленому песчанику, съ которымъ они сходны минеральнымъ составомъ; но Шарпъ полагаетъ, и повидимому справедливо, что они скорѣе представляютъ эквивалентъ Гольта и отлагались близъ берега того моря, въ болѣе глубокихъ частяхъ котораго осаждался тонкій илъ Гольта. Многіе блакдоунскіе виды общи съ Нижней Мѣловой формаціей, напр. Trigonia caudata (фиг. 334). Д'Аршіакъ говоритъ, что во Франціи, близъ Монсъ и въ долинѣ Луары, находится зеленый песокъ, одновременный съ блакдоунскими слоями и содержащій много одинаковыхъ съ ними окаменѣлостей. Д'Аршіакъ считаетъ его тоже береговымъ образованіемъ. *)

Фосфорнокислая известь, найденная близъ Фарнгэма въ Сёррей и близъ Кембриджа, въ такомъ количествѣ, что употребляется для удобренія почвъ, залегаетъ въ Верхнемъ Зеленомъ песчаникѣ. Происхожденіе ея, безъ сомнѣнія, животное: отчасти это копролиты, или окаменѣлыя изверженія рыбъ и пресмыкающихся. Въ этой формаціи, близъ Кембриджа, покойный Луисъ Барретъ нашелъ, въ 1858 г., остатки птицы, величиной нѣсколько больше обыкновеннаго голубя, принадлежавшей вѣроятно къ порядку плавающихъ (Natatores) и имѣвшей, какъ большинство чаекъ, хорошо развитыя крылья. Опредѣленіе Баррета, основывавшееся на костяхъ metacarpus, metatarsus, tibia и femur, было подтверждено проф. Оуеномъ.

Флора Верхняго Мѣловаго періода.

Такъ какъ Верхне-Мѣловая формація Европы почти чисто морскаго происхожденія и отлагалась на значительныхъ глубинахъ далеко отъ суши, то, какъ и слѣдовало ожидать, наземныя растенія попадаются въ ней рѣдко. Однако окрестности Ахена представляютъ исключе-

*) Hist. des Progrès de la Geol. etc., vol. IV, p. 360. 1851.

ніе: здѣсь, въ бѣломъ пескѣ, до 400 футовъ толщиной, встрѣчаются прекрасно сохранившіеся остатки сухопутной флоры. Они были тщательно собраны и обслѣдованы д-мъ Диби и заслуживаютъ особеннаго вниманія, потому что это единственная, до сихъ поръ извѣстная наземная флора, болѣе древняя чѣмъ Эоценовая, и въ тоже время содержащая представителей большихъ отдѣловъ растительнаго царства почти въ той же пропорціи, какую мы наблюдаемъ въ современной растительности. Д-ръ Диби насчитываетъ болѣе 200 видовъ, изъ которыхъ 67 тайнобрачныхъ, преимущественно папоротниковъ; изъ нихъ 20 могли быть опредѣлены съ точностью, потому что погребены въ періодѣ плодоношенія. Знаки отпавшихъ листьевъ на корѣ одного или двухъ видовъ указываютъ, какъ полагаютъ, на древесныя формы папоротниковъ. Изъ тринадцати родовъ, три живущихъ еще до настоящаго времени: Gleichenia на мысѣ Доброй Надежды и въ Новой Голландіи, Lygodium въ Японіи, на Явѣ и въ Сѣверной Америкѣ, и Asplenium космополитъ. Изъ явнобрачныхъ растеній, въ изобиліи встрѣчаются шишконосныя (Coniferae); наиболѣе распространенная форма, отъ которой найдены вѣтви и плодовыя шишки, принадлежитъ къ роду названному Диби Cycadopteris и только съ трудомъ отдѣляющемуся отъ Sequoia (или Wellingtonia). Осматривая окрестности Ахена, я находилъ въ бѣломъ пескѣ, обнаженномъ въ подгородныхъ ямахъ, огромное число кусковъ силифицированной древесины этого растенія; въ одномъ изъ такихъ обломковъ можно было насчитать 200 годовыхъ слоевъ. Здѣсь встрѣчаются также виды Araucaria, близкіе къ австралійскимъ. Саговыя (Cycadeæ) крайне рѣдки и изъ всего класса односѣмяннодольныхъ извѣстно также очень мало формъ. Мы не знаемъ съ достовѣрностью ни одной пальмы, но родъ Pandanus извѣстенъ хорошо. Самую замѣчательную черту этой флоры, если принять въ разсчетъ ея древность, составляетъ значительная пропорція двудольныхъ покрытосѣмянныхъ (Angeospermæ) *). Въ числѣ ихъ мы находимъ знакомыя формы дуба, фиговаго и орѣховаго деревьевъ (Quercus, Ficus, Juglans); кромѣ того встрѣчается нѣсколько родовъ изъ миртовыхъ;

*) Какъ здѣсь, такъ и въ другихъ мѣстахъ, говоря объ ископаемыхъ растеніяхъ, я буду употреблять названія Линдлея, какъ наиболѣе у насъ принятыя; но такъ какъ часто цитируются термины А. Броньяра, то можетъ быть, полезно дать таблицу, которая показывала бы соотношеніе названій, такъ часто употребляемыхъ въ палеонтологіи.

но господствующее семейство представляютъ Proteaceæ, которыхъ известно отъ шестадесяти до семидесяти видовъ, принадлежащихъ, частью, къ вымершимъ родамъ; причисляемые къ нынѣ живущимъ относятся къ формвмъ Drybndrb, Grevillea, Hakea, Banksia, Persoonia, растущимъ въ Австраліи; есть также родъ Leucospermum, современные виды которвго предствляютъ мвленькіе кустарвики вв мысѣ Доброй Надежды.

Кожица (epidermis) на многихъ ископаемыхъ листьяхъ изъ Ахена, въ особенности нв листьяхъ Proteaceae, такъ хорошо сохранилась въ плотной, глинистой породѣ, что подъ микроскопомъ можно разсмотрѣть устьица (stombta) и особенное врсположеніе ихъ многоугольныхъ клѣтокъ, хврактеризующее современныя Protевсеае (напр. Grevillеb). Примѣсь морскихъ водорослей—Fucoides и Zosterites и присутствіе раконинъ указываютъ нв участіе моря.

Д-ръ Дибн нашолъ также около десяти видовъ нвсѣкомыхъ изъ семейстаъ Curculionidae и Carabidbe.

Время образованія слоевъ, содержащихъ эту замѣчательную флору, долго оствввлось спорнымъ. Сначалв они были ошибочво отнесены къ Среднему третичному періоду, потомъ къ Нижнему мѣловому, а на самомъ дѣлѣ составляютъ эквивалентъ Бѣлаго мѣла и мѣловаго мергеля, или Сеноискврго ярусв д'Орбиньи. Мнѣніе это было высказвно Фердинандомъ Рёмеромъ въ 1853 г. *); осмотрѣвъ мѣстность, въ 1857 г.,

	Броньяръ.	Линдлей.	
Тайнобрачн.	1. Тайнобрачныя амфигеновыя или клѣтчатыя.	Таллогеновыя.	Лишаи, водоросли, грибы.
	2. Тайнобрачныя акрогеновыя.	Акрогеновыя.	Мхи, хвощи, папоротники, плауновыя,— Lepidodendron.
Явнобрачныя.	3. Двусѣмянодольныя открытосѣмянныя (или голосѣмянныя).	Гимногеновыя.	Шишконосныя и саговыя
	4. Двусѣмянодольныя покрытосѣмянныя.	Экзогеновыя.	Сложноцвѣтныя, бобовыя, зонтичныя, крестоцвѣтныя, вересковыя и пр. Всѣ туземныя европейскія деревья, исключая шишконосныхъ.
	5. Односѣмянодольныя.	Эндогеновыя.	Пальмы лиліи, алоэ, тростники, злаки и пр.

*) F. Römer, Kreidebildung der Gegend von Aachen. Deutsch. Geol. Gesellsch., VII, 534.

и убѣдился, что Рёмеръ правъ и что только особенный минеральный составъ, а именно бѣлый песокъ въ нижнихъ слояхъ и примѣсь зеленыхъ зеренъ въ верхнихъ маскируютъ истинное отношеніе этой формаціи къ Бѣлому мѣлу.

По направленію отъ Мастрихта къ Ахену, мы сначала переходимъ отъ Мастрихтскаго яруса къ Бѣлому мѣлу съ кремнемъ, имѣющему около 300 футовъ въ толщину, потомъ къ мѣлу безъ кремня и къ мѣловому мергелю; дальше слѣдуетъ Зеленый песчаникъ, содержащій Belemnitella mucronata (фиг. 290) и другія окаменѣлости, которыя показываютъ, что это не есть эквивалентъ англійскаго верхняго зеленаго песчаника. Подъ этой породой лежитъ бѣлый и желтый песокъ Ахена, около 400 футовъ толщиной, непосредственно покрывающій сильно наклоненныя Девонскія породы. Мѣстами, въ нижнихъ слояхъ, песокъ представляетъ спекшіяся массы, подобныя германскому песчанику Квадэръ.

Въ этомъ пескѣ находятся слои тонкой глины съ ископаемыми растеніями и съ пропластками лигнита, а иногда даже настоящаго каменнаго угля. Попадается также наносное дерево, содержащее сверлящихъ раковинъ Pholas и Gastrochoena. Кромѣ того, есть нѣсколько слоевъ желтовато-бураго известняка съ морскими раковинами, которыя даютъ возможность причислить къ одному геологическому ярусу, какъ нижніе, такъ и верхніе слои съ растеніями. Въ числѣ этихъ раковинъ есть Pecten quadricostatus и много другихъ, общихъ верхней и нижней части формаціи; также одна Trigonia, называемая нѣкоторыми натуралистами въ Ахенѣ—Trigonia alaeformis, но, по мнѣнію Боске, болѣе близкая къ T. limbata д'Орбиньи, принадлежащей къ фаунѣ Бѣлаго мѣла. Органическіе остатки и геологическое положеніе слоевъ ясно показываютъ, что въ окрестностяхъ Ахена находился заливъ мѣловаго моря, граничившій здѣсь съ сушей, которая состояла изъ Девонскихъ кварцевыхъ и сланцевыхъ породъ; первыя доставляли бѣлый песокъ, вторыя—глинистый илъ, которые рѣка, вливавшаяся здѣсь въ море, уносила вмѣстѣ съ обломками деревьевъ и листьями растеній. По временамъ, когда вода въ рѣкѣ упадала, въ той же мѣстности являлись морскія раковины: Trigonia, Turitella, Pecten и пр. и водоросли, родственныя современнымъ Zostera и Fucus.

До открытія мѣловой флоры Ахена, извѣстно было нѣсколько листьевъ двусѣмянодольнаго покрытосѣмяннаго растенія, названнаго Credneria, которое встрѣчается въ песчаникѣ Квадэръ и въ известня-

къ Пленэръ въ Германіи, соотвѣтствующихъ, по времени образованія, англійскому бѣлому мѣлу и гольту. Эти листья были единственными представителями въ до-третичныхъ формаціяхъ класса экзогеновыхъ растеній, составляющихъ $^{3}/_{4}$ современной флоры земнаго шара.

Адольфъ Броньяръ, группируя осадочныя формаціи по главнымъ растительнымъ типамъ, которые въ нихъ встрѣчаются, назвалъ періодъ отложенія первичныхъ слоевъ временами акрогеновыхъ растеній, періодъ вторичныхъ, исключая Мѣловую формацію, временами открытосѣмянныхъ, періодъ третичныхъ, со включеніемъ мѣловой, временами покрытосѣмянныхъ. По его мнѣнію, мѣловая флора имѣла характеръ переходный отъ растительности вторичныхъ временъ къ третичнымъ. Шишконосныя и саговыя (гимногеновыя) продолжали процвѣтать, какъ въ предшествовавшіе періоды Оолитовый и Тріасовый, но въ тоже время уже явились нѣкоторые характерные листья двусѣмянодольныхъ покрытосѣмянныхъ. Теперь, когда ископаемыя растенія Ахена могутъ быть съ достовѣрностью отнесены къ Верхнему мѣловому періоду, граница, отдѣляющая времена открытосѣмянныхъ растеній, уходитъ дальше и ложится между Нижней и Верхней мѣловыми формаціями, или между Нижнимъ зеленымъ песчаникомъ и пескомъ Ахена.

Сходство ископаемой флоры Ахена (по числовому отношенію покрытосѣмянныхъ къ открытосѣмяннымъ) съ третичной и современной растительностью очень интересно съ теоретической точки зрѣнія: оно показываетъ, что растенія Ахена начали существовать раньше, чѣмъ вымерла богатая фауна вторичныхъ пресмыкающихся, и что Ichtyosaurus, Pterodactylus и Mosasaurus жили одновременно съ дубомъ, орѣховымъ и фиговымъ деревьями. Геологи часто пытались объяснять рѣдкость экзогеновыхъ растеній въ древнихъ формаціяхъ особеннымъ состояніемъ атмосфернаго воздуха. Густота атмосферы въ первобытныя времена, говорили они, была неблагопріятна ни для высшихъ цвѣтковыхъ растеній, ни для быстро-дышащихъ животныхъ (млекопитающихъ и птицъ), но способствовала тайнобрачной и открытосѣмянной флорѣ, а также преобладанію пресмыкающихся. Теперь мы видимъ однако, что нѣтъ ничего несовмѣстнаго между растительностью, похожей на современную, и жизнью нѣкоторыхъ замѣчательнѣйшихъ формъ вымершихъ пресмыкающихся, принадлежавшихъ ко временамъ открытосѣмянныхъ.

Если переходъ отъ флоры Нижней мѣловой формаціи къ флорѣ Верхней намъ кажется, въ настоящее время, нѣсколько рѣзкимъ, то надобно замѣтить, что эта рѣзкость вѣроятно исчезнетъ, когда мы

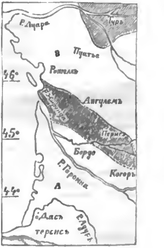
лучше узнаемъ растительность Нижняго зеленаго песчаника, гольта и Верхняго зеленаго песчаника.

Гиппуритовый известнякъ.

Различіе мѣловой формаціи въ сѣверной и южной Европѣ.— При помощи трехъ критеріевъ для опредѣленія времени образованія, а именно напластованія, минеральнаго состава и окаменѣлостей, геологи имѣли возможность отнести къ одному и тому же Мѣловому періоду такія породы въ сѣверной и южной Европѣ, которыя сильно отличаются и по содержащимся въ нихъ органическимъ остаткамъ и по минеральному характеру.

Если мы сдѣлаемъ попытку прослѣдить мѣловыя образованія изъ Англіи и Франціи до странъ прилежащихъ къ Средиземному морю, то мы, во первыхъ, замѣтимъ, что мѣлъ и зеленый песчаникъ окрестностей Лондона и Парижа составляютъ одну непрерывную массу, въ которой Па-де-Кале образуетъ незначительный перерывъ или, вѣрнѣе, долину съ мѣловыми обрывами по сторонамъ; во вторыхъ, мы увидимъ, что главная масса мѣла, окружающаго Парижъ, тянется отъ Тура къ Пуатье (см. близстоящую карту, фиг. 326, въ которой заштрихованныя мѣста представляютъ мѣлъ).

Фиг. 326.



Между Пуатье и Ла-Рошель, пространство, означенное на картѣ буквой В, раздѣляетъ двѣ мѣловыя области; оно занято оолитовой формаціей и нѣкоторыми другими, болѣе древними, чѣмъ мѣлъ, которыя, какъ полагалъ Эли-де-Бомонъ, образовали въ мѣловомъ морѣ островъ. Къ югу отъ этого пространства мы снова встрѣчаемъ формацію, которую немедленно признаемъ, по ея минеральному характеру, за мѣловую, хотя порода становится мѣстами оолитовой. Окаменѣлости вообще тѣ же; въ особенности характерны (для мѣловой) нѣкоторые виды

Spatangus, Ananchytes, Cidarites, Nucula, Ostrea, Gryphaea (Exogyra), Pecten, Plagiostoma (Lima), Trigonia, Catillus (Inoceramus и Terebratula. *) Но, какъ замѣчаетъ д'Аршіакъ, аммониты, представляющіе столько видовъ въ мѣлу сѣверной Франціи, едвали когда-либо встрѣчались въ южной; что же касается до родовъ Hamites, Turrilites и Scaphites, а можетъ быть также Belemnites, то ихъ здѣсь совершенно нѣтъ.

Напротивъ того, въ южной Франціи обыкновенны нѣкоторыя формы, очень рѣдкія или совершенно неизвѣстныя въ сѣверной. Къ числу ихъ принадлежатъ Hippurites, Sphaerulites и другія формы изъ большаго семейства моллюсковъ, названнаго Ламаркомъ Rudistes; въ современной фаунѣ нѣтъ аналогичныхъ имъ животныхъ; но они чрезвычайно характерны для мѣловой формаціи южной Франціи, Испаніи, Сициліи, Греціи и другихъ странъ по Средиземному морю.

Самый распространенный видъ этого семейства есть Hippurites organisans (фиг. 329) и геологъ долженъ хорошо познакомиться съ ядромъ d, которое несравненно чаще встрѣчается въ плотныхъ, мраморовидныхъ известнякахъ Верхней Мѣловой формаціи, чѣмъ самая раковина, которая часто совершенно исчезла. Бороздчатыя или гладкія, округленныя продольныя возвышенія этого ядра, представляющія оттискъ внутренней поверхности раковины, вовсе не похожи на самого гиппурита и достигаютъ въ нѣкоторыхъ экземплярахъ значительныхъ размѣровъ.

Между описанной мѣловой областью, въ которой приходится го

Фиг. 327.

a



a. Radiolites radiosa, D'Orb.
b. его верхняя створка.
Бѣлый Мѣлъ Франціи.

Фиг. 328.

b

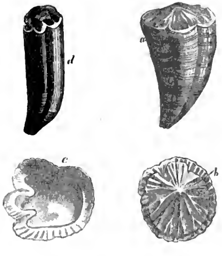


Radiolites foliaceus D'Orb.
Syn. Sphaerulites agariciformis, Blainv.
Бѣлый Мѣлъ Франціи.

---

*) D'Archiac, Sur la Form. Crétacée du S. O. de la France, Mem. de la Soc. Geol. de France, tom. II.

Фиг. 329.



Hippurites organisans, Desmoulins.
Верхній Мѣлъ: — Мѣловой Мергель Пиренеевъ? *)

a. Молодой экземпляръ; взрослые встрѣчаются группами, сростаясь другъ съ другомъ боковыми стѣнками раковинъ.

b. верхняя сторона верхней створки; въ мѣстахъ b, гдѣ поверхностный слой раковины снятъ, видно пористое строеніе.

c. верхній конецъ или отверстіе нижней конической створки.

d. внутреннее ядро нижней конической створки.

родъ Перигэ, и Пиренеями лежитъ пространство A (см. карту фиг. 326), на которомъ Мѣловая формація, большею частію, скрыта подъ третичными слоями, исключая только тѣ мѣста, гдѣ эти послѣдніе размыты. Въ такихъ пунктахъ видно, что она сохраняетъ тотъ же минеральный характеръ бѣлой мѣловой породы, содержащей примѣсь зеленыхъ песчаныхъ зеренъ. Этотъ характеръ Мѣловая формація удерживаетъ до Терсиса, на рѣкѣ Адуръ, близъ Дасъ. Я осматривалъ мѣстность въ 1828 г., а г. Грателу нашелъ здѣсь, вмѣстѣ съ гиппуритами, Ananchytes ovata (фиг. 287) и другія окаменѣлости англійскаго Мѣла.

---

*) D'Orbigny, Paléontologie Française, Pl. 533.

Мѣловая формація въ Соединенныхъ Штатахъ.

Въ сѣверо-американскомъ штатѣ Нью-Джерсей мы находимъ систему песчаныхъ и глинистыхъ слоевъ, совершенно несходныхъ съ нашей Верхней Мѣловой формаціей; тѣмъ неменѣе, по палеонтологическимъ даннымъ, мы можемъ отнести ее къ тому же періоду.

Что эта формація вообще параллельна европейскому Мѣлу и Зеленому песчанику,—было доказано еще въ 1834 г., д-ромъ Мортономъ и Конрадомъ, обслѣдовавшими ея окаменѣлости. Слои состоятъ главнымъ образомъ изъ зеленаго песчаника и зеленаго мергеля, прикрытыхъ блѣдно-желтымъ коралловымъ известнякомъ, и окаменѣлости, взятыя въ цѣломъ, очень близки къ европейскимъ верхнемѣловымъ, отъ Мастрихтскаго яруса до Гольта включительно. Въ 1841 г., я собралъ во формаціи Нью-Джерсей 60 раковинъ; изъ нихъ пять тожественны съ европейскими видами: — Ostrea larva, O. vesicularis, Gryphaea costata, Pecten quinque-costatus, Belemnites mucronatus. Такъ какъ нѣкоторыя изъ нихъ имѣютъ въ Европѣ большое вертикальное распространеніе, то естественно ожидать, что онѣ должны скорѣе другихъ встрѣтиться въ отдаленныхъ мѣстностяхъ земнаго шара. Даже въ тѣхъ случаяхъ, когда виды не одинаковы, родовыя формы имѣютъ, тѣмъ неменѣе, рѣшительно мѣловой характеръ; таковы: Baculites, нѣкоторые типы аммонитовъ, также Inoceramus (фиг. 308) и другія двустворчатыя. По мнѣнію проф. Форбеса, изъ шестидесяти собранныхъ мною раковинъ пятнадцать могутъ считаться хорошими иноземными представителями европейскихъ мѣловыхъ формъ. Слѣдовательно, есть замѣтное соотвѣтствіе между фаунами, особенно если мы возьмемъ въ расчетъ, что та мѣстность Соединенныхъ штатовъ, въ которой эти слои встрѣчаются, отстоитъ на три и четыре тысячи миль отъ центральной и сѣверной Европы и что, кромѣ разстоянія, есть различіе на 10 градусовъ въ широтѣ сравниваемыхъ мѣстъ. *)

Рыбы изъ родовъ Lamna, Galeus и Carcharodon общи Мѣловымъ формаціямъ Нью-Джерсей и Европы. Тоже должно сказать о пресмыкающемся Mosasaurus. На основаніи свидѣтельства д-ра Гарлана, часто упоминались найденные въ Мѣловомъ Мергелѣ холма Мёллика, въ Нью-Джер-

*) Ст. статью автора въ Quart. journ. Geol. Soc., vol. 1, p. 79.

сей, позвонки Plesiosaurus, встрѣчающагося въ Англійскомъ Мѣлу. Но д-ръ Лейди впослѣдствіи показалъ, что эти позвонки принадлежатъ не пресмыкающему, а китовидному: и еще вопросъ, насколько достовѣрна приписываемая имъ древность. Открытіе въ нижнихъ слояхъ Мѣловой формаціи Нью-Джерсей другаго млекопитающаго, изъ семейства тюленей, повидимому основано на лучшихъ данныхъ. *)

Изъ штата Нью-Джерсей Мѣловая формація тянется, между Аллеганами и Атлантическимъ берегомъ на югъ, къ сѣверной Каролинѣ и Георгіи, кое-гдѣ выставляясь изъ-подъ прикрывающихъ ея третичныхъ слоевъ; затѣмъ, обогнувъ южную оконечность Аллеганъ, въ штатахъ Алабама и Миссисипи, она снова протягивается на сѣверъ до Тенесси и Кентукки. Кромѣ того она прослѣжена далеко вверхъ по долинѣ Миссури, до 48° с. шир., или до форта Мандэнъ, такъ что занимаемое ею пространство, можетъ быть, равняется ея распространенію въ Европѣ и превосходитъ площадь каждой другой осадочной формаціи Соединенныхъ Штатовъ. Минеральный составъ сѣверо-американской Мѣловой формаціи такъ несходенъ съ европейскимъ бѣлымъ Мѣломъ, что известнякъ здѣсь представляетъ исключеніе, и даже въ Алабамѣ, гдѣ я видѣлъ известковый ярусъ этой группы,—собственно говоря, каменистый мергель,—она больше похожа на англійскій и

*) Въ Principles of Geology (9-е изданіе, стр. 145), я говорилъ, что д-ръ Лейди описалъ (Proceedings of Acad Nat. Sci. Philad., 1851) два вида китовидныхъ животныхъ, принадлежащихъ къ новому роду, названному имъ Priscodelphinus, найденные въ зеленомъ песчаникѣ Нью-Джерсей. Въ 1853 г я видѣлъ въ Филадельфіи два позвонка, на обслѣдованіи которыхъ былъ основанъ новый родъ; послѣ того, при помощи м-ра Конрада, мнѣ удалось доискаться, что одинъ изъ нихъ найденъ въ копи, лежащей въ Міоценовомъ мергелѣ графства Комберландъ, въ Нью-Джерсей. Другой (Plesiosaurus Гарлана), снабженный въ музеѣ билетикомъ, съ надписью «Холмъ Мöллика», былъ бы, безъ сомнѣнія, Верхнимъ Мѣловымъ, еслибы дѣйствительно происходилъ изъ этой мѣстности; но его минеральный характеръ дѣлаетъ это сомнительнымъ. Зубъ Stenorhynchus vetus, изображенный Лейди съ рисунка Конрада (Proceed. of Acad Nat. Sci. Philad., 1853, p 377), былъ найденъ Самюэлемъ Уэтериллемъ въ зеленомъ песчаникѣ, 1½ мили къ юго-востоку отъ Борлингтона Г. Уэтериллъ, въ 1853 г., сообщилъ мнѣ и Конраду объ условіяхъ, при которыхъ зубъ былъ найденъ, а именно, что онъ лежалъ вмѣстѣ съ Ammonites placenta, Ammonites Delawarensis, Trigonia thoracica и пр. Зубъ былъ потерянъ, но уже послѣ того, какъ обратилъ на себя серьезное вниманіе и былъ тщательно обслѣдованъ хорошими зоологами.

французскій Лейясъ, чѣмъ на какую нибудь-другую вторичную породу Европы.

Въ основаніи этой системы, въ Алабамѣ, я наблюдалъ толщу не затвердѣвшаго, совершенно сыпучаго гравія, состоящаго изъ округленныхъ обломковъ палеозойскихъ (каменноугольныхъ) породъ; гравій этотъ ничѣмъ, кромѣ его положенія, не отличался отъ обыкновеннаго аллювія, но выше лежали мергели съ Inocermus.

По Ф. Рёмеру, Мѣловая формація въ Техасѣ имѣетъ особый литологическій характеръ; она состоитъ здѣсь, большею частію, изъ крѣпкаго кремнистаго известняка, но содержащіеся въ немъ органическіе остатки—Baculites anceps и десять другихъ европейскихъ видовъ—не оставляютъ никакого сомнѣнія о принадлежности этой породы къ Мѣловой формаціи. Въ числѣ ископаемыхъ растеній изъ Нью-Джерсей и другихъ мѣловыхъ мѣстностей, обслѣдованыхъ гг. Микъ и Гайденъ (изъ Небраски), находится, по д-ру Ньюберри, многіе роды покрытосѣмяныхъ, точно также, какъ въ вышеописанной флорѣ Ахена.

Въ южной Америкѣ Мѣловая формація, содержащая Ammonites, Hamites, Inocerami и другія характерныя раковины, найдена въ Колумбіи близъ Боготы и въ другихъ мѣстахъ. *)

Въ южной Индіи, гг. Кэй и Иджертонъ собирали мѣловыя окаменѣлости при Пондишери, Вердачеллюмъ и Триннонополи. Сличеніе этихъ органическихъ остатковъ съ американскими и европейскими показываетъ, говоритъ проф. Э. Форбесъ, что тѣ могущественныя вліянія, которыя наложили особенный колоритъ на морскихъ животныхъ этого періода, дѣйствовали съ полной силой во всѣхъ европейскихъ, американскихъ и индѣйскихъ моряхъ. **) Въ Индіи, также какъ въ сѣверной и южной Америкѣ, мѣловой характеръ окаменѣлостей распознается даже въ тѣхъ случаяхъ, когда нѣтъ видоваго тожества съ извѣстными иноземными формами; тоже самое можно сказать объ органическихъ типахъ тѣхъ европейскихъ и индѣйскихъ формацій, которыя сверху или снизу граничатъ съ Мѣловой, т. е. Эоценовой и Оолитовой.

*) Proceedings of the Geol. Soc., vol. IV, p. 391.
**) См. Forbes, Quart. Geol. Journ., vol. I, p. 79.

ГЛАВА XVIII.

НИЖНЯЯ МѢЛОВАЯ И ВЕЛЬДСКАЯ ФОРМАЦІИ.

Нижній зеленый песчаникъ. — Названіе «Неокомскій». — Этерфильдскій разрѣзъ на островѣ Уайтъ. — Окаменѣлости Нижняго Зеленаго песчаника. — Палеонтологическія отношенія Верхней и Нижней Мѣловыхъ группъ. — Вельдская формація. — Прѣсноводный ярусъ между двумя морскими. — Вельдская Глина и Гастингскій песокъ. — Тонбриджскіе слои. — Вельдскія раковины, рыбы и растенія. — Ихъ отношеніе къ мѣловымъ формамъ. — Географическое распространеніе Вельдскихъ слоевъ. — Движенія земной коры, обусловившія образованіе и погруженіе этой формаціи.

Та часть мѣловой формаціи, которая древнѣе Гольта, до настоящаго времени обыкновенно называлась Нижнимъ Зеленымъ песчаникомъ; но нѣкоторые справедливо находятъ такое названіе не совсѣмъ удачнымъ, потому что большая часть причисляемыхъ сюда слоевъ, даже въ Англіи, не говоря о другихъ странахъ Европы, не содержитъ зеленыхъ зеренъ. Къ тому-же, одно подраздѣленіе Верхней Мѣловой группы было также названо Зеленымъ песчаникомъ и, чтобъ избѣгнуть смѣшенія, введены термины верхній и нижній Зеленый песчаникъ. Такая номенклатура незамѣтно вводитъ начинающаго въ предположеніе, что эти два яруса до нѣкоторой степени равносильны, тогда какъ въ дѣйствительности совсѣмъ иначе: Нижній Зеленый песчаникъ, въ широкомъ значеніи этого названія, обнимаетъ систему сло-

евъ, почти также важную, какъ вся Верхняя Мѣловая формація, отъ Гольта до Мастрихтскихъ слоевъ включительно, тогда какъ Верхній Зеленый песчаникъ есть только одно изъ подраздѣленій этой послѣдней. Вслѣдствіе этого, многіе извѣстные геологи предложили вмѣсто «Нижняго Зеленаго песчаника» названіе Неокомскій, потому что этотъ ярусъ хорошо развитъ въ Швейцаріи, близъ Невшателя (Neocomum), гдѣ большая масса его входитъ въ составъ Юрской цѣпи. Тѣ же геологи обыкновенно называютъ Вельдскую формацію «Нижней Неокомской» и мы увидимъ впослѣдствіи, изъ тѣсной связи окаменѣлостей Нижняго Зеленаго песчаника съ Вельдскими, что такую классификацію нельзя считать неудачною.

Д-ръ Фиттонъ, которому мы обязаны прекрасной монографіею Нижней Мѣловой (или зеленопесчанниковой) формаціи Англіи, описываетъ слѣдующее наслоеніе, обнаженное въ нѣкоторыхъ частяхъ Кента:

№ 1. Бѣлый, желтоватый, или желѣзистый песокъ съ известковыми и кремневыми конкреціями . .	70 футовъ
2. Песокъ съ зеленой примѣсью. . . .	отъ 70 до 100
3. Известковый камень, такъ-называемый Кентскій рагъ.	отъ 60 до 80

Изъ его подробнаго описанія прекраснаго разрѣза при Этэрфильдѣ, на южномъ берегу о-ва Уайтъ, видно, что известняка тамъ вовсе нѣтъ. Въ самомъ дѣлѣ, минеральный составъ этого яруса, даже на небольшихъ разстояніяхъ, чрезвычайно измѣнчивъ, и сравнивая Этэрфильдскій разрѣзъ съ обнаженіями той же формаціи при Гвитъ, въ Кентѣ, отстоящими отъ первой мѣстности на 95 миль, мы находимъ совершенно другіе слои. *)

Что касается до окаменѣлостей, то, по профессору Э. Форбсу, при тщательномъ обслѣдованіи 63 слоевъ Этэрфильдскаго разрѣза, составляющихъ вмѣстѣ толщу въ 843 фута, оказывается, что однѣ окаменѣлости проходятъ чрезъ всю группу, другія же свойственны только нѣкоторымъ опредѣленнымъ прослойкамъ. Въ доказательство единства формаціи, т. е. принадлежности всѣхъ этихъ слоевъ къ одной геоло-

*) Dr. Fitton въ Quart. Geol. Jour., томъ I. стр. 179, II. стр. 55 и III. стр. 289, гдѣ даны сравнительные разрѣзы и таблица, показывающая вертикальное распредѣленіе нижнемѣловыхъ окаменѣлостей въ Этэрфильдскомъ разрѣзѣ.

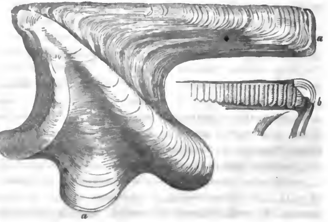
гической эпохѣ, онъ приводитъ, что какъ скоро повторяющіяся прослойки показываютъ наступленіе одинаковыхъ условій, такъ вмѣстѣ съ тѣмъ являются и одинаковые виды. Измѣненія глубины, присутствіе или отсутствіе извести и окиси желѣза, перемѣны въ минеральномъ составѣ дна, появленіе на немъ ила, песку и гравія,—всѣ эти условія связаны съ уменьшеніемъ однихъ видовъ и преобладаніемъ другихъ, но такія явленія совершенно мѣстны и не имѣютъ ничего общаго съ вымираніемъ животныхъ или растеній на обширномъ пространствѣ земной поверхности. Руководствуясь правиломъ, которое далъ этотъ талантливый натуралистъ, мы можемъ узнать наступленіе новой эры для органической жизни по появленію новыхъ, особенныхъ видовъ, принадлежащихъ къ тѣмъ же родамъ моллюсковъ, или какихъ-либо иныхъ родовыхъ типовъ. Если являющіяся формы, свойственныя песчаному, глинистому, кремнистому или известковому дну, глубокой, или мелкой водѣ, всѣ принадлежатъ къ прежнимъ видамъ, то промежутокъ времени, въ геологическомъ отношеніи, былъ незначителенъ, хотя бы въ теченіе его образовались большія толщи осадковъ; но если, при тѣхъ же самыхъ родахъ, виды измѣнились, то это показываетъ, что наступилъ новый періодъ и уже никакое сходство климата, никакія географическія и топографическія условія не въ состояніи вызвать прежнихъ формъ, постепенно изведенныхъ длиннымъ рядомъ разрушительныхъ вліяній органическаго и неорганическаго міра. Такую новую, внезапно наступающую эпоху мы встрѣчаемъ перехода отъ Нижняго Зеленаго песчаника къ Гольту, такъ какъ Нижняя и Верхняя мѣловыя формаціи не имѣютъ почти ни одного общаго вида, что указываетъ, конечно, на пробѣлъ геологической лѣтописи, пробѣлъ, который, быть можетъ, когда-нибудь мы въ состояніи будемъ пополнить.

Одна изъ самыхъ большихъ и наиболѣе распространенныхъ раковинъ нижнихъ слоевъ Нижняго Зеленаго песчаника въ Этэрфильдскомъ разрѣзѣ есть Perna Mulleti, которой уменьшенное изображеніе представлено на фиг. 330.

Повидимому, во все время отложенія Нижняго Зеленаго песчаника южной Англіи, морское дно подвергалось постоянному опусканію, которое началось въ періодъ погруженія подъ уровень моря прѣсноводныхъ Вельдскихъ слоевъ и не прекращалось до эпохи Гольта.

Гальки кварцеваго песчаника, яшмы и кремнистыхъ сланцевъ, зерна хлорита и листочки слюды ясно говорятъ о составѣ прежде существовавшихъ породъ, которыхъ истираніе доставило матеріалъ

Фиг. 330.



Perna Mullati. Desh et Leym.

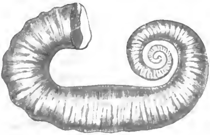
a. Наружная сторона раковины. b. Часть замка верхней створки.

Зеленаго песчаникв. Слвгавтвяся изъ этихъ породъ суша, безъ сомнѣнів, погрузилвсь подъ уровень моря до эпохи Бѣлаго мѣлв, который обрвзовался въ болѣе чистой и глубокой водѣ.

Оквменѣлости Нижней мѣловой формаціи, большей частью, принвдлежвтъ къ видвмъ, неодинвковымъ съ верхве-мѣловыми.

Здѣсь часто встрѣчается родъ Scaphites, или Ancyloceras (фиг. 331), о которомъ удвчно сказвно, что это болѣе или менѣе развер-

Фиг. 331.



Ancyloceras gigas, D' Orb.

Фиг. 332.



Nautilus plicatus, Sow., въ Fitton 's Monog.

нутый аммонитъ; также, бороздчатый Nautilus, N. plicatus (фиг. 332), Trigonia caudata (фиг. 334), встрѣчающаяся, кромѣ того, въ Блакдоунскихъ слояхъ (см. выше стр. 438), Gervillia, родъ двустворчатой раковины, близкій къ Avicula; здѣсь же находится замѣчательная раковина Diceras Lonsdalii, въ высшей степени характерная для железистыхъ слоевъ Нижняго Зеленаго песчаника въ Уильтсѣ. Родъ этотъ

Фиг. 333.



Gervillia anceps, Desh.
Нижній Зеленый песчаникъ.

Фиг. 334.



Trigonia caudata, Agass.
Ниж. Зел. песчаникъ.

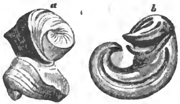
Фиг. 335.



Terebratula sella, Sow.
Нижній Зеленый песчаникъ.

очень близокъ къ Chama, а внутреннее ядро раковины сравниваютъ съ козьимъ рогомъ. Нѣкоторые авторы относятъ эту форму къ роду Caprotina, другіе къ Requienia.

Фиг. 336.



Diceras Lonsdalii. Нижній Зеленый песчаникъ. Уильтсъ.
a. Двустворчатая раковина. b. Ядро обѣихъ створокъ.

Палеонтологическія отношенія Верхней Мѣловой формаціи къ Нижней. — Изъ таблицъ окаменѣлостей великобританской мѣловой формаціи, составленныхъ м-ромъ Итэриджемъ, профессоръ Рамсэй выводитъ, во первыхъ, что большое число видовъ обще всѣмъ подраздѣленіямъ Верхней мѣловой формаціи—Гольту, Верхнему Зеленому

песчанику, Бѣлому мѣлу и пр., и во вторыхъ, что Нижняя мѣловая формація отдѣляется отъ Верхней рѣзкимъ перерывомъ, потому что изъ 280 видовъ различныхъ животныхъ Нижней мѣловой группы 233 ей исключительно свойственны и только 51, или 18% переходятъ въ Гольтъ и выше-лежащіе слои.

Тотъ же геологъ прибавляетъ: «Этотъ перерывъ и внезапное исчезновеніе столькихъ видовъ сопровождается не менѣе замѣтнымъ стратиграфическимъ перерывомъ: извѣстно, что вокругъ мѣстности, называемой Вельдомъ, въ нѣкоторыхъ обнаженіяхъ видно, какъ Гольтъ налегаетъ на размытую поверхность Нижняго Зеленаго песчаника, тогда какъ въ западной и средней Англіи, къ западу и сѣверу отъ большаго мѣловаго уступа, Гольтъ такъ часто и рѣзко протягивается дальше Зеленаго песчаника, въ область сосѣднихъ формацій, что не можетъ быть никакого сомнѣнія относительно несогласнаго напластованія Верхней Мѣловой на Нижнюю; весь промежуточный періодъ, обнаруживающійся въ размываніи, не оставилъ по себѣ никакого слѣда въ отложеніяхъ.» *) Однако, несмотря на это замѣчательное различіе верхне-мѣловыхъ и нижне-мѣловыхъ окаменѣлостей, вся Мѣловая формація представляетъ, съ палеонтологической точки зрѣнія, одно обособленное цѣлое и почти вовсе не имѣетъ общихъ видовъ ни съ Оолитовымъ періодомъ, который ей предшествовалъ, ни съ Эоценовымъ, который слѣдовалъ за нею. Такъ, изъ упомянутыхъ выше таблицъ мы видимъ, что вся англійская верхне-мѣловая фауна (521 видъ), за исключеніемъ Terebratulae caput-serpentis и нѣсколькихъ многокамерныхъ, вымерла до начала Эоценоваго періода, т. е. до эпохи Тэнетскаго яруса.

Точно также, сравнивая нижніе морскіе слои Этэрфильдскаго разрѣза Мѣловой формаціи съ морскими образованіями Верхняго Оолитоваго періода, можно замѣтить, что ни одинъ британскій видъ не переходитъ изъ одной системы въ другую, и геологамъ хорошо извѣстно, что эта перемѣна въ органическомъ населеніи совершилась въ тотъ громадный промежутокъ времени, въ теченіе котораго отлагались прѣсноводныя формаціи — Вельдская и Пёрбекская, составляющія массу болѣе чѣмъ въ 1300 ф. толщиною.

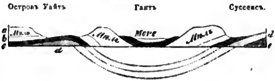
*) Ramsay, Anniversary Address, Geol Quart. Journ., vol. XX, p. 58.

Вельдская формація.

Въ юго-восточной Англіи, подъ Нижнимъ Зеленымъ песчаникомъ лежитъ прѣсноводная формація, называемая вельдскою (см. №№ 5 и 6 на картѣ фиг. 355), которая, несмотря на незначительность занимаемаго ею въ Европѣ пространства (сравнительно съ Бѣлымъ Мѣломъ и Зеленымъ песчаникомъ), тѣмъ неменѣе представляетъ большой геологическій интересъ, потому что погребенные въ ней остатки знакомятъ насъ съ наземной фауной и флорой Нижняго Мѣловаго періода. Формація получила имя вельдской, потому что была первоначально обслѣдована въ тѣхъ частяхъ Кента, Сёррея и Суссекса, которыя составляютъ мѣстность, называемую Weald (см. карту рис. 355). Въ 1822 г. д-ръ Мантелль, въ его «Геологіи Суссекса» объявилъ, что вся эта толща—рѣчнаго происхожденія, въ доказательство чего указалъ на полное отсутствіе аммонитовъ, белемнитовъ, теребратулъ, иглокожихъ, коралловъ и др. морскихъ животныхъ, такъ характерныхъ для выше-лежащей Мѣловой и лежащей ниже Оолитовой формаціи, а вмѣстѣ съ тѣмъ, на присутствіе Paludinae, Melaniae, вообще различныхъ рѣчныхъ раковинъ, костей наземныхъ пресмыкающихся, стволовъ и листьевъ растеній, обитающихъ сушу.

Неожиданный фактъ,—положеніе мощной массы прѣсноводныхъ слоевъ подъ образованіями глубокаго моря (явленіе, съ которымъ мы уже познакомились),—былъ принятъ сначала съ недовѣріемъ. Но стратиграфическія отношенія здѣсь неоспоримы: во многихъ частяхъ Сёррея, Кента и Суссекса Вельдская глина явственно уходитъ подъ Нижній Зеленый песчаникъ и является снова у основанія Мѣловой формаціи на о-вѣ Уайтъ, причемъ нельзя сомнѣваться, что глубоко подъ поверхностью слои непрерывны, какъ показываютъ пунктирныя линіи на прилагаемомъ чертежѣ, фиг. 337.

Фиг. 337.



a. Мѣлъ. b. Зеленый песчаникъ. c. Вельдская глина. d. Гастингскій песокъ. e. Порбекскіе слои.

Вельдская формація дѣлится на двѣ меньшія группы:

	Наибольшая извѣстная толщина.
1. Вельдская глина — синяя и бурая глина, нерѣдко сланцевая; иногда содержитъ прослойки песку и сланцеватаго известняка съ Paludina.	600 фут.
2. Гастингскій Песокъ — песокъ иногда съ прослойками глины и известковистаго песчаника *)	740

Непосредственно подъ Вельдскими слоями, въ юго-восточной Англіи, лежитъ другая прѣсноводная формація, называемая Порбекской и состоящая изъ разнообразныхъ известняковъ и мергелей, которые содержатъ особенные виды моллюсковъ, ракообразныхъ и пр. Такъ какъ теперь извѣстно, что она ближе, по органическимъ остаткамъ, къ Оолитовому, чѣмъ къ Мѣловому періоду, то мы будемъ говорить о ней въ двадцатой главѣ.

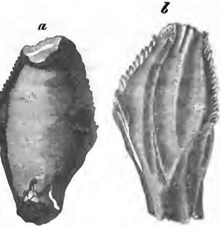
Вельдская Глина. — Верхній ярусъ, или Вельдская Глина, чисто прѣсноводнаго происхожденія. Верхніе слои ея, по замѣчанію д-ра Фиттона, нетолько согласно напластованы съ нижними слоями Нижняго Зеленаго песчаника, но даже сходны съ ними по минеральному составу. Въ объясненіе этого факта можно предположить, что въ то время, какъ морская вода, вслѣдствіе медленнаго опусканія рѣчной дельты, постоянно заняла пространство, бывшее прежде прѣсноводнымъ, рѣка продолжала приносить въ море все тотъ же матеріалъ. Такое мнѣніе, въ самомъ дѣлѣ, подтверждается нахожденіемъ остатковъ огромнаго наземнаго пресмыкающагося, Iguanodon Mantelli (который такъ характеренъ для Вельдской формаціи), близъ Мэдстона, въ выше-лежащемъ Кантскомъ рвгѣ, или морскомъ известнякѣ Нижняго Зеленаго песчаника. Отсюда слѣдуетъ, что нѣкоторые пресмыкающіяся, обитавшіе въ странѣ, орошаемой Вельдскою рѣкою, продолжали существовать и въ то время, когда часть суши погрузилась подъ уровень моря. Такъ, въ настоящее время, кости аллигатора могутъ часто попадать въ прѣсноводные слои дельты Ганга, и если часть дельты погрузится подъ уровень океана, надъ прѣсноводными слоями начнутъ отлагаться морскія образованія; допустимъ при этомъ, что мутныя воды Ганга продолжаютъ течь все въ томъ же направленіи и точно также несутъ трупы той же породы аллигатора—тогда понятно, что одинакія кости будутъ

*) Dr. Fitton, Geol. Trans., Second Series, vol. IV, p. 320.

заключаться и въ морскихъ и въ ниже-лежащихъ прѣсноводныхъ слояхъ.

Остатки Iguanodon, открытые въ первый разъ д-ромъ Мантеллъ, встрѣчаются въ Вельдскихъ слояхъ юго-восточныхъ графствъ Англіи и на о-вѣ Уайтъ въ большемъ числѣ, чѣмъ кости всѣхъ другихъ ящеровъ этой формаціи. Это было травоядное пресмыкающееся и Кювье находилъ его самымъ страннымъ изъ всѣхъ извѣстныхъ въ то время, потому что зубы его представляютъ замѣчательныя особенности, хотя очень аналогичны, по ихъ общей формѣ и зазубренному краю (см. фиг. 338 a, b и 339), съ зубами современныхъ игуанъ, населяющихъ тропическіе лѣса Америки и Вестъ-Индіи. Часто они обтерты, повидимому, при жеваніи, тогда какъ современныя травоядныя пресмыкающіяся никогда не жуютъ растенія, которыми питаются, а только скусываютъ и гложутъ ихъ; зубы ихъ часто бываютъ сколоты, но никогда не представляютъ, подобно ископаемымъ зубамъ Iguanodon, плоской, вытертой поверхности (фиг. 339 *b*), сходной съ жевательной поверхностью травоядныхъ млекопитающихъ.

Фиг. 338.



Фиг. 339.



Фиг. 338. a. b. Зубъ Iguanodon Mantelli.
339. a. Отчасти сжеванный зубъ молодого экземпляра того же животнаго.
b. Вѣнчикъ зуба взрослаго экземпляра, съ жевательной поверхностью.
Мантелль.

Д-ръ Мантэлль полагаетъ, что зубы и кости Iguanodon, прошедшіе чрезъ его руки въ теченіе двадцати лѣтъ, принадлежали, по крайней мѣрѣ, 71 индивидууму различнаго возраста и величины, отъ молодаго экземпляра, только-что вылупившагося изъ яйца, до взрослаго животнаго, котораго бедряная кость имѣла 24 дюйма въ окружности. Но замѣчательно, что несмотря на изобиліе зубовъ сравнительно съ другими костями, только одинъ разъ и притомъ уже послѣ того, какъ остатки всѣхъ этихъ экземпляровъ были найдены, попался кусокъ нижней челюсти. Впослѣдствіи, въ Гастингскихъ слояхъ въ Тильгетъ Форестъ, были найдены части какъ верхней, такъ и нижней челюсти. Величина ихъ оказалась нѣсколько больше, чѣмъ предполагали, и д-ръ Мантэлль, который несогласенъ съ мнѣніемъ профессора Оуэна, что животное имѣло короткій хвостъ, опредѣляетъ вѣроятную длину нѣкоторыхъ экземпляровъ въ 50 до 60 футовъ. Самая большая бедренная кость, изъ найденныхъ до настоящаго времени, имѣетъ въ длину 4 ф. 8 д., а въ окружности — по срединѣ 25 д., при суставномъ отросткѣ въ 42 дюйма.

Встрѣчающіяся въ Вельдской глинѣ прослойки известняка, называемаго суссекскимъ мраморомъ, состоятъ почти исключительно изъ одного вида Paludinae, очень сходной съ современной P. vivipara англійскихъ рѣкъ.

Покровы Cypris — родъ ракообразнаго, который, какъ было сказано выше (стр. 43), очень обыкновененъ въ озерахъ и болотахъ — встрѣчаются всюду въ Вельдской глинѣ и иногда въ такомъ количествѣ, что обусловливаютъ, подобно листочкамъ слюды, тонкую слоистость (см. фиг. 342). Подобные этой породѣ, мергели съ Cypris извѣстны въ третичной озерной формаціи Оверни (см. выше, гл. XIV).

Фиг. 340



Cypris Spinigera, Fitton.

Фиг. 341



Cypris Valdensis, Fitton. (C. faba, Min. Con., 485).

Фиг. 342.



Вельдская глина съ Cypris.

Гастингскій песокъ. — Нижній ярусъ Вельдской формаціи состоитъ изъ песку, кварцеваго и известковистаго песчанииковъ, глины и сланцевой глины. Иногда, вопреки названію, глинистыя породы преобладаютъ надъ песчаными, какъ можно видѣть изъ слѣдующаго разрѣза, снятаго гг. Дрью и Фостеромъ (Government Snrvey of Great Britain):

	Названія подраздѣленій:	Минеральный составъ:	Толщина въ футахъ.
Гастингскій песокъ	Тёнбриджскій песокъ. .	Песчаникъ и песчаная глина .	150
	Вадгёрстская глина . .	Синяя и бурая глина, иногда сланцевая, съ тонкой прослойкой известковистаго песчаника. .	100
	Ашдоунскій песокъ. . .	Крѣпкій песокъ съ прослойками известковистаго песчаника. .	160
	Ашбёрнгамскіе слои . .	Пестрая, бѣлая и красная глина съ песчаниками	330

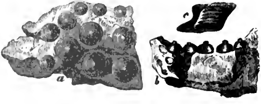
Живописные, крутые обрывы Гай Рокс и другихъ мѣстъ въ окрестностяхъ Тёнбриджа обусловливаются окрѣпшими слоями бѣлаго песку, встрѣчающимися въ верхней части Тёнбриджскаго яруса предъидущей таблицы. М-ръ Дрью нашолъ, что эти слои крѣпкаго песку («rock-sand») имѣютъ отъ 35 до 48 ф. въ толщину; не настолько твердые, чтобъ служить строительнымъ матеріаломъ, они, тѣмъ не менѣе, образуютъ выдающіеся утесы съ отвѣсными стѣнами и противостоятъ размывающему дѣйствію рѣки, вслѣдствіе чего, говоритъ м-ръ Дрью, эта порода имѣетъ видъ сплошной массы, не раздѣленной фугами. *) Известковистый песчаникъ Тильгетскаго Фореста, близъ Кёккфильда, въ которомъ Мантэлль въ первый разъ нашолъ остатки Iguanodon и Hylaeosaurus, образуетъ верхній членъ Тёнбриджскаго яруса, а крѣпкій песокъ («sand-rock») Гастингскихъ обрывовъ, около 100 футовъ толщиною, составляетъ его нижній членъ. Въ числѣ пресмыкающихся, которыми такъ богато это отдѣленіе, попадается много ящеровъ, отнесенныхъ Оуэномъ и Манталлемъ къ восьми родамъ; между прочимъ, кромѣ названныхъ выше, Megalosaurns и Plesiosaurus; здѣсь же найдено крылатое пресмыкающееся Pterodactylus и многочис-

*) Quart. Geol. Journ. 1861, vol. XVII, p. 274

ленные остатки черепахъ изъ родовъ Trionyx и Emys, нынѣ живущихъ въ тропическихъ странахъ.

Вельдскія рыбы принадлежатъ преимущественно къ отрядамъ Ganoidei и Placoidei; такъ, очень распространены зубы и чешуи Lepidotus (фиг. 343). Этотъ ганоидъ близокъ къ костескелетнику (Lepidosteus, обитающему въ американскихъ рѣкахъ. Все его тѣло было одѣто большими ромбическими чешуями, снаружи покрытыми эмалью. Полагаютъ, что большая часть видовъ этого рода обитала въ рѣкахъ и въ морѣ близъ астуаріевъ.

Фиг. 343



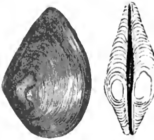
Lepidotus Mantelli, Agass. Вельдская.
a. Небные зубы. b. Видъ зубовъ съ боку. c. Чешуя.

Раковины Гастингскихъ слоевъ принадлежатъ къ родамъ: Melanopsis, Melania, Paludina, Cyrena, Cyclas, Unio (см. фиг. 344), и другимъ, живущимъ въ рѣкахъ и озерахъ; однако при Пöнфильдѣ, въ Дорсетширѣ, найдена одна прослойка, содержащая раковины Corbula (см. фиг. 345), Mytilus и Ostrea, и указывающая на солоноватую воду; мѣстами этотъ слой принимаетъ совершенно морской характеръ и въ числѣ содержащихся здѣсь видовъ, большинство которыхъ нигдѣ болѣе не встрѣчается, есть довольно много хорошо извѣстныхъ окаменѣлостей Нижняго зеленаго песчаника, между прочимъ Ammonites Deshayesii. Этотъ фактъ показываетъ, какъ тѣсно связаны фауны Вельдскаго и Мѣловаго періодовъ.

На поверхности песчаниковъ, въ различныхъ, многочисленныхъ уровнахъ Гастингскаго песку, встрѣчаются знаки струй. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, какъ напр., при Стаммергамѣ, близъ Горшама, видно, что нѣкоторыя прослойки глины высыхали и растрескивались прежде, чѣмъ на нихъ осаждались слѣдующіе слои. Зіяющія трещины служили какъ-бы формами, въ которыя оттискивались выше отлагавшіеся пес-

чанники, такъ что ихъ рельефныя изображенія видны на нижней поверхности послѣднихъ (см. фиг. 346).

Фиг. 344.



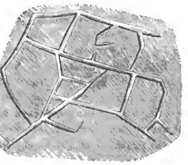
Unio Valdensis, Mant.
Отъ Уайтъ и Дорсетширъ; нижніе слои Гастингскаго песка.

Фиг. 345.



Corbula alata, Fitton. Увеличенная.
Въ прѣсноводно-морскомъ слоѣ Гастингскаго песка. Понфильдъ-Бэй.

Фиг. 346.



Нижняя поверхность плиты песчаника, около ярда въ поперечникѣ.
Станмергамъ, Суссексъ.

Близъ того же мѣста встрѣчается красноватый песчаникъ съ безчисленными остатками растенія, повидимому Sphenopteris, котораго стволы и ваіи расположены такъ, что кажется, будто папоротники сто-

ять въ естественномъ положеніи, на мѣстѣ ихъ роста, и были тихо занесены пескомъ, отлагавшимся вокругъ и сверху; подобныя явленія замѣчаются и въ другихъ пунктахъ этой формаціи. *) Въ томъ же ярусѣ Вельдской формаціи, при Кёккфильдѣ, есть слой гравія, или конгломерата, состоящій изъ округленныхъ галекъ яшмы и обтертыхъ костей пресмыкающихся. Это долженъ быть наносъ потока, отлагавшійся, вѣроятно, въ неглубокой водѣ.

Фиг. 347



Sphenopteris gracilis (Fitton)
Изъ Гастингскаго песка, близъ Тонбриджа

a Часть того же растенія, увеличенная.

Изъ такихъ фактовъ мы заключаемъ, что несмотря на большую толщину Гастингскаго яруса, вся масса его отлагалась на незначительной глубинѣ, даже нерѣдко въ мелководьѣ. Какъ ни странно, на первый взглядъ, такое мнѣніе, но тѣмъ неменѣе это естественной результатъ постепеннаго и постояннаго опусканія дна въ эстуаріѣ, или заливѣ, въ который вливаются мутныя воды большой рѣки. Хотя, съ каждымъ футомъ опусканія, прежде образованныя породы на одинъ футъ удаляются отъ поверхности, но заливъ можетъ сохранить ту же глубину, если вновь отлагающіеся илъ и песокъ возвысятъ дно также на одинъ футъ. Напротивъ, эти новые слои могутъ, при низкомъ стояніи воды, высыхать и на извѣстное время года даже покрываться болотной растительностью.

Распространеніе Вельдской формаціи. — Что касается до географическаго распространенія Вельдской формаціи, то оно не можетъ быть изложено съ достаточной отчетливостью, потому что большая часть ея скрыта подъ новѣйшими морскими образованіями. Она прослѣжена на 200 англійскихъ миль въ западно-восточномъ направленіи, отъ берега Дорсетшира до окрестностей Булони, во Франціи, и почти настолько же въ направленіи съ сѣверо-запада на юго-востокъ, отъ Сёррея и Гампшира до Бова. Хотя очень сомнительно, чтобъ на всемъ этомъ пространствѣ Вельдская формація была непрерывна, но еслибъ даже и такъ, то изъ этого еще не должно слѣдовать, что вся масса образовалась одновременно, потому что, по всей

*) Mantell, Geol. of S. E. of England, p. 244.

вѣроятности, физико-географическое состояніе страны, въ теченіе этого періода, часто подвергалось измѣненіямъ и астуаріи могли принимать другую форму, даже перемѣнять мѣсто. Д-ръ Дункеръ (изъ Касселя) и Германъ фон-Мейеръ, въ прекрасной монографіи Вельдской формаціи Ганновери и Вестфаліи, показали, что эти образованія, нетолько по ихъ окаменѣлостямъ, но и по минеральному составу, такъ сходны съ англійскими, что трудно не отнести ихъ всѣ къ одной большой дельтѣ. Впрочемъ, даже въ такомъ случаѣ, распространеніе этой формаціи не превосходило бы размѣры дельтъ нѣкоторыхъ современныхъ рѣкъ: дельта африканской Каорры, или Нигера, простирается во внутренность материка болѣе, чѣмъ на 170 миль, а вдоль морскаго берега, повидимому, больше, чѣмъ на 300 миль, что даетъ площадь въ 25,000 квадратныхъ миль и равняется приблизительно половинѣ Англіи. *) Къ тому же мы не знаемъ, какъ далёко въ море можетъ относить рѣка принесенные ею органическіе остатки, песокъ и илъ. Я уже говорилъ, что древняя дельта Миссисипи, содержащая тѣ же виды раковинъ, которые нынѣ живутъ въ Луизіанѣ, теперь поднята и занимаетъ обширное пространство, тогда какъ при устьѣ рѣки образуется новая дельта. **) Возможность такихъ колебаній и ихъ вліяніе не должны быть упускаемы изъ виду, при обсужденіи образованія Вельдской формаціи.

Еслибъ мы предложили себѣ вопросъ, гдѣ лежалъ тотъ материкъ, вывѣтриваніе котораго доставляло матеріалъ для Вельдскихъ слоевъ, а стокъ водъ котораго питалъ большую рѣку, сносившую этотъ матеріалъ, то мы могли бы мысленно остановиться на древнемъ Платоновомъ Атлантисѣ. Погруженіе древняго материка, баснословное въ исторіи, было не разъ справедливо, какъ геологическій фактъ.

Труднѣе понять неизмѣнное существованіе обширнаго гидрографическаго бассейна, доставлявшаго въ море большую массу прѣсной воды въ то самое время, когда сосѣднее пространство, мѣсто отложенія Вельдскихъ слоевъ, постепенно опустилось на 1000 ф., а можетъ быть и болѣе. Если прилежащая суша участвовала въ этомъ движеніи, то какъ могло случиться, что она не погрузилась подъ уровень моря, или, по крайней мѣрѣ, какимъ образомъ сохранила она дости-

*) Fitton, Geol. of Hastings, p. 58, гдѣ цитируется Lander' s Travels.

**) См. выше стр. 11., и Second Visit to the U. S. vol. II, chap. XXXIV.

точную обширность и высоту, необходимыя для постояннаго доставленія значительной массы прѣсной воды и матеріала осадковъ? Но мы вправѣ предположить, что сосѣдняя суша оставалась неподвижною, или даже подвергалась такому поднятію. Одна область могла находиться въ восходящемъ движеніи, тогда какъ другая, смежная съ ней, въ нисходящемъ, совершенно также, какъ мы видимъ это въ настоящее время въ Скандинавіи, сѣверная часть которой поднимается, между тѣмъ какъ средняя (къ югу отъ Стокгольма) остается неподвижной, а южная оконечность (въ Сканіи) опускается, или, чтобы говорить вѣрнѣе, опускалась въ историческое время. *) Впрочемъ, останавливаясь на этой гипотезѣ, мы должны однако принять, что къ концу Вельдскаго періода опусканіе сдѣлалось общимъ на большей части пространства, занимаемаго Европой, и имѣло своимъ слѣдствіемъ наступленіе Мѣловаго моря.

Флора Вельдской формаціи и Нижняго Зеленаго песчаника отличается изобиліемъ шишконосныхъ, саговыхъ, папоротниковъ, также отсутствіемъ листьевъ и плодовъ двусѣмянодольныхъ покрытосѣмянныхъ растеній. Открытіе (1855) въ Гастингскомъ ярусѣ о-ва Уайтъ гироговитовъ, или спорангій Chara, доставило отсутствовавшее до сихъ поръ звѣно, связывающее вторичную флору съ третичною.

*) См. Lyell's Annivers. Address, Geol. Soc, 1850. Quart. Geol. Journ., vol. VI. p. 52.

ГЛАВА XIX.

РАЗМЫВАНІЕ МѢЛА И ВЕЛЬДА.

Физико-географическій характеръ нѣкоторыхъ мѣловыхъ и вельдскихъ мѣстностей.—Мѣловые обрывы по Сенѣ, въ Нормандіи.—Отдѣльные мѣловые утесы.—Размываніе мѣловыхъ и вельдскихъ породъ въ Сорреѣ, Кентѣ и Суссексѣ.—Первоначальная непрерывность мѣла между сѣвернымъ и южнымъ Доунами.—Антиклинальная ось и параллельныя высоты.—Продольныя и поперечныя долины.—Мѣловые обрывы.—Постепенность выступленія и размыванія слоевъ.—Твердые слои образуютъ высоты, рыхлые долины.—Время размыванія Вельдской долины.—Отсутствіе аллювія, или остатковъ мѣла въ центральной части Вельди.—Послѣдовательные періоды морского размыванія.—Послѣдній изъ нихъ новѣе Верхней Міоценовой эры.—Мамонтовый слой при Брайтонѣ.—Сангаттскіе утесы.—Преимущественное вліяніе морскихъ волнъ и приливовъ на образованіе главнаго уступа и поперечныхъ долинъ въ мѣлу.—Для объясненія очертанія Вельди нѣтъ надобности прибѣгать къ пароксизматическимъ вліяніямъ.

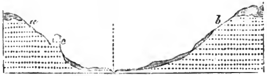
Геологъ можетъ изучать осадочныя формаціи съ двухъ различныхъ точекъ зрѣнія: или обслѣдуя ихъ положеніе въ общемъ хронологическомъ ряду, ихъ минеральный характеръ и окаменѣлости, или разсматривая ихъ физико-географическое значеніе, т. е. то участіе, которое онѣ принимаютъ, какъ минеральныя массы, въ рельефѣ земной поверхности, образуя ложе озеръ или морей, склоны, вершины или основанія холмовъ, долинъ, равнинъ и плоскихъ возвышенностей. Въ предъ-

идущихъ главахъ были изложены Третичные, Меловые и Вельдскіе слои съ первой точки зрѣнія; теперь мы можемъ перейдти къ обзору физико-географическаго характера этихъ группъ въ нѣкоторыхъ частяхъ Англіи и Франціи.

Мѣловые холмы юго-восточной Англіи имѣютъ округленныя, гладкія формы; такъ какъ они обыкновенно служатъ пастбищами для овецъ, то на нихъ нѣтъ ни деревьевъ, ни живыхъ изгородей и наблюдатель можетъ удобно обслѣдовать постепенно расширяющіяся, вѣтвистыя долины, по которымъ производится стокъ водъ этой мѣстности. Хотя въ настоящее время долины эти большею частію сухи, за исключеніемъ времени дождей, или таянія снѣгв, но, не смотря на то, онѣ были размыты водой, какъ объяснено въ VI главѣ, въ періодъ выступленія мѣла изъ-подъ уровня моря. Мнѣніе это подтверждается нѣкоторыми чертами рельефа, а именно, длинной линіей обрывовъ, встрѣчающихся внутри страны, въ которыхъ слои внезапно срѣзываются образуя отвѣсныя пропасти. Нигдѣ эти утесы не являются въ болѣе характерной формѣ, какъ въ Нормандіи, въ той мѣстности, гдѣ Сена и ея притоки извилисто текутъ по глубокимъ долинамъ, размытымъ въ горизонтально наслоенномъ мѣлу. Такъ напр., направляясь по Сенѣ, отъ Андели къ Эльбёфъ, на разстояніи, приблизительно, 30 миль, мы найдемъ вездѣ, что по обѣ стороны долины возвышаются крутые мѣловые склоны и обрывы съ многочисленными прослойками кремня, обнаженные на 250 и 300 ф. Надъ мѣломъ лежитъ масса песку, гравія и глины отъ 30 до 100 ф. толщиною. Противоположные склоны

Фиг. 348.

Сена.

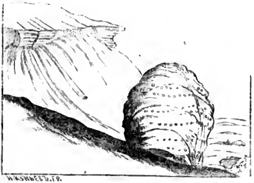


Поперечный разрѣзъ долины Сены.

высотъ (фиг. 348, *a*, *b*), гдѣ мѣлъ выходитъ наружу, удалены другъ отъ друга на разстояніе отъ двухъ до четырехъ миль и часто такъ же ровны и гладки, какъ самые крутые доуны Англіи. Впрочемъ, въ

нѣкоторыхъ мѣстахъ, они прерываются отвѣсными, даже нависшими утесами бѣлаго мѣла съ кремнемъ, иногда расположенными въ два и болѣе ярусовъ. Кое-гдѣ попадаются отдѣльные столбы и пики, то стоящіе въ линіи обрывовъ, то впереди ея, какъ при *c*, фиг. 318. Близъ Анделй, на правой сторонѣ Сены, тянется или на двѣ линіи обрывовъ, отъ 50 до 100 ф. вышиною, прерванная многочисленными сухими долинами, въ одной изъ которыхъ возвышается отдѣльный утесъ, называемый человѣческой головою, Tête d' Homme (см. фиг. 349 и 350). Бока его со всѣхъ сторонъ отвѣсны; высота, со

Фиг. 349.



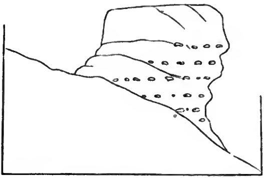
Видъ утеса Tête d' Homme близь Анделп. Видъ съ высоты.

стороны берега, нѣсколько больше 20 ф., а со стороны Сены — 40; средній поперечникъ 36 ф. Составъ этого утеса такой же, какъ главныхъ сосѣднихъ высотъ, т. е. бѣлый мѣлъ, мѣстно кристаллическій, мраморовидный, съ прослойками кремневыхъ конкрецій, иногда сливающихся въ плоскія массы. Кремневыя прослойки часто выдаются фута на 4, или на 5 изъ массы мѣла, который находится въ состояніи медленнаго разложенія, получаетъ листоватость или покрывается бѣлымъ порошкомъ, точно также, какъ это видно въ береговыхъ обрывахъ англійскаго берега, и точно также этотъ поверхностный порошокъ содержитъ, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, поваренную соль.

Между Анделй и Пон-де-л' Аршъ, на правомъ берегу Сены,

противъ Тури'до, находятся другіе обрывы, отъ 50 до 80 фут. вышиною; вверху они чисто кончаются пиками, изъ которыхъ въ особенности одинъ стоитъ настолько отдѣльно, что отвѣсная сторона его, обращенная къ береговому склону, имѣетъ 50 ф. въ высоту. На этихъ обрывахъ видно нѣсколько выдающихся карнизовъ, показывающихъ, какъ можно думать, временныя положенія морскаго уровня, при которыхъ береговое волненіе долго размывало утесы. Выше по склонамъ, непосредственно надъ вершиною этихъ обрывовъ, замѣтны три не-

Фиг. 350.



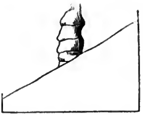
Видъ утеса Tete d'Homme, со стороны. Бѣлый мѣлъ съ кремнями.

большіе уступа, каждый около 4 ф. вышиною, и столько же промежуточныхъ террасъ, которыя пробѣгаютъ дугообразно по склону сосѣдней, округленной долины, подобно тому, какъ это наблюдается въ Сициліи и было описано выше, на стр. 103.

Направляясь внизъ по рѣкѣ, отъ Виттевилль къ мѣстечку, называемому Сенневилль, мы замѣтимъ, на мѣловыхъ обрывахъ праваго берега Сены, странный, совершенно одинокій утесъ, около 50 ф. вышиною (см. фиг. 351). Другой замѣчательный рядъ обрывовъ лежитъ почти въ 12 миляхъ ниже, на лѣвомъ берегу Сены; онъ начинается при Эльбёфѣ, гдѣ носитъ названіе Рошъ д' Ориваль (фиг. 352). Подобно описаннымъ выше, эти обрывы имѣютъ неправильную поверхность, часто съ нависшими утесами и выдающимися на нѣсколько футовъ кремневыми прослойками; они точно также состоятъ изъ горизон-

тальныхъ мѣловыхъ слоевъ и покрыты снаружи бѣлымъ, порошковатымъ веществомъ. Удаленные на 40 миль отъ морскаго берега, эти утесы имѣютъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ болѣе 200 ф. въ вышину, а ихъ основаніе только на нѣсколько футовъ выше уровня Сены. Въ одномъ мѣстѣ линія этихъ скалъ прерывается пирамидальнымъ утесомъ Рошъ де-Паньонъ (200 ф. выш.), который стоитъ приблизительно на 25 ф. впереди верхней части главныхъ высотъ, соединяясь съ ними узкимъ гребнемъ, лежащимъ футовъ на 40 ниже его вершины (фиг. 353). Его можно сравнить, также какъ и отдѣльныя массы при Сенвевиль, Виттевиль и Андели, съ одиночными мѣловыми утесами мор-

Фиг. 351.



Мѣловой утесъ близъ Сенневиль.

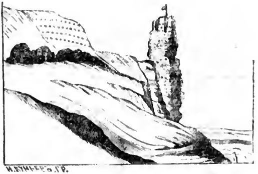
Фиг. 352.



Рошъ д'Ориваль, при Эльбефѣ.

скаго берега Нормандіи *) (фиг. 354), островв Уайтъ и полуострова Пёрбекка.

Фиг. [illegible]



Видъ утеса Рошъ де Поньонъ, съ южной стороны

Предыдущео описаніе и рисупки показывaютъ, что мы находимъ во Франціи несравненно болѣе, чѣмъ въ Англіи, явлeній говорящихъ въ пользу того, что мѣловые обрывы нѣкогда были морскимъ берегомъ. Бóльшая твердость бѣлаго мѣла въ Нормвндіи есть, безъ сомнѣнія, главвя причина различія, вслѣдствіе котораго мы не встрѣчаемъ въ Великобританіи твкихъ же отвѣсныхъ, или нависшихъ обрывовъ и отдѣльно стоящихъ утесовъ. Гораздо замѣчательнѣе и труднѣе для объясненія частое отсутствіе въ самой долинѣ Сены всѣхъ признаковъ береговвго размыванія. Линія обрывовъ, почти непрерывная на протяженіи нѣсколькихъ миль, вдругъ прекращается на несравненно бóльшее разстояніе, замѣняясь отлогими, зелеными склонами, хотя нѣтъ никакой перемѣны ни въ составѣ, ни въ горизонтальномъ положеніи слоевъ и хотя мы не можемъ сомнѣваться, что поднятіе суши, было ли оно перемежающееся, или постоянное, дѣйствовало съ одинаковой силой какъ въ промежуткахъ, гдѣ нынѣ нѣтъ обрывовъ, такъ и тамъ, гдѣ они явственны. Чтобъ объяснить себѣ эту кажущуюся

*) Записка объ этихъ утесахъ была читана авторомъ въ British Assoc. въ Гласгоу, Sept. 1840.

Фиг. 354.



Отдѣльный утесъ и арка Etretat, въ береговыхъ обрывахъ Нормандіи. Высота арки 100 ф. (Пассе *).

аномалію, читатель долженъ обратиться къ теоріи размыванія, изложенной въ шестой главѣ, гдѣ показано—во первыхъ, что размывающая сила волнъ и морскихъ теченій весьма неодинакова въ различныхъ пунктахъ одного и того же берега; во вторыхъ, что обрывистыя скалы часто вывѣтриваются и осыпаются; въ третьихъ, что террасы и небольшіе уступы могутъ быть скрыты подъ талюсомъ (talus), или осыпью, состоящей изъ продуктовъ разрушенія

Размываніе Вельда.—Ни одна мѣстность не представляетъ лучшаго примѣра поднятія и постепеннаго размыванія мощной группы слоевъ, какъ страна между Сѣвернымъ и Южнымъ Доунами. Эта область, которой очеркъ представленъ на прилагаемой картѣ (фиг. 355), заключаетъ почти весь Суссексъ и части Кента, Сёррея и Гампшира. Пространство, на которомъ выходятъ наружу формаціи болѣе древнія, чѣмъ Бѣлый мѣлъ или, точнѣе гонора, всѣ слои отъ Гольта до Гастингскаго песка включительно, всюду окружено линіей мѣловыхъ обрывовъ, которые продолжаются и по ту сторону Англійскаго канала, въ Ба-Буловнэ, гдѣ они дугообразно окружаютъ пространство, точно также занятое болѣе древними слоями. Потому, съ геологической точки зрѣнія, всю эту мѣстность можно разсматривать какъ одну область.

Пространство, заключающееся между мѣловыми обрывами, представляетъ примѣръ мѣстности, иногда называемой долиною поднятія (хотя вѣрнѣе было бы назвать долиной размыванія), въ кото-

*) Seine Inferieure. p. 142 и Pl. 6. fig. 1.

рой слои, частію разрушенные и снесенные водою, падаютъ отъ центральной оси во всѣ стороны. Предполагается, что пространство, нынѣ занятое Гастингскимъ пескомъ (№ 6), было нѣкогда покрыто Вельд-

Фиг. 355.



Геологическая карта юго-восточной Англіи и Франціи, показывающая размываніе Вельда.

1. Третичныя.
2. Мѣлъ и Верхній Зеленый песчаникъ.
3. Гольтъ.
4. Нижній Зеленый песчаникъ
5. Вельдская Глина.
6. Гастингскій песокъ
7. Порбекскіе слои.
8. Оолитъ

скою Глиною (№ 5), которая, въ свою очередь, прикрывалась Зеленымъ песчаникомъ (№ 4), а итотъ Гольтомъ (№ 3); еще выше лежалъ Мѣлъ (№ 2), покрывавшій первоначально все пространство между Сѣвернымъ и Южнымъ Доунами. Это понятнѣе выражено на чертежѣ фиг. 356, гдѣ широкими линіями обведено все то, что осталось, а тонкими означены тѣ части слоевъ, которыя предполагаются снесенными.

По концамъ чертежа видны третичные слои (№ 1), налегающіе на мѣлъ. Въ срединѣ Гастингскій песокъ (№ 6) образуетъ антиклинальную ось, по сторонамъ которой другія формаціи падаютъ въ противоположномъ направленіи. Для ясности необходимо было увеличить мощность каждой формаціи, по отношенію къ ея горизонтальному протяженію; но, чтобъ устранить ложное представленіе, которое могло бы составиться въ умѣ читателя, приложенъ другой чертежъ съ го-

блюденіемъ относительныхъ размѣровъ (фиг. 357). По масштабу этого разрѣза, Сѣверный Доунъ отстоитъ отъ Южнаго болѣе, чѣмъ 40 миль; это потому, что разрѣзъ сдѣланъ по длинной оси Вельдской долины, въ направленіи отъ Льюиса къ Мэйдстону.

По срединѣ этого пространства, которое мы предполагаемъ размытымъ, пробѣгаетъ, въ направленіи приблизительно западно-восточномъ, антиклинальная линія и по сторонамъ ея послѣдовательно выступаютъ на поверхность слои: 5, 4, 3 и 2. Однако, хотя для простоты и ясности дѣла, мы вводимъ здѣсь только одну центральную линію поднятія, какъ это принято въ діаграммахъ Смита, Мантелли, Конибира и др., но геологамъ хорошо извѣстно, что существуетъ много другихъ, меньшихъ, линій поднятія и сгибанія, идущихъ параллельно главной, центральной оси.

Наибольшее искаженіе потерпѣли слои въ центральной части пространства, званаго Гастингскимъ пескомъ; въ одномъ изъ извѣстныхъ сдвиговъ, разница въ уровнѣ одного слоя известковистаго песчаника доходитъ до 60 сажень. *) Живописный характеръ этой мѣстности обусловливается глубокими, узкими долинами и гребнями, которые произведены крутыми изгибами и изломами слоевъ; отчасти онъ зависитъ также отъ размыванія, дѣйствующаго по преимуществу на глинистыя прослойки.

Кромѣ системы продольныхъ долинъ и грядовидныхъ возвышеній Вельда, здѣсь существуютъ еще поперечныя долины, прорѣзывающія мѣлъ, на одной сторонѣ — по направленію къ бассейну Темзы, а на другой—по направленію къ Англійскому каналу. Такъ, Сѣверный Доунъ прорѣзывается рѣками Вэй, Моль, Дэрентъ, Медвэ и Стоуръ; а Южный Доунъ пересѣкаютъ Эренъ, Эдуръ, Оузъ и Кёккміръ. **) Еслибъ эти поперечныя впадины какимъ-нибудь образомъ уничтожились, замѣчаетъ д-ръ Конибиръ, то воды всѣхъ этихъ рѣкъ приняли бы восточное направленіе и втекли въ море чрезъ болото Ромни Маршъ и Пивенси Левель.

Мартенъ находитъ, что поперечныя, прорѣзывающія мѣлъ долины, по которымъ текутъ названныя рѣки, расположены по обѣ стороны Вельда съ замѣчательной симметричностью, т. е. многія долины Сѣ-

*) Fitton, Geol. of Hastings, p. 55.
**) Conybeare, Outlines of Geol., p. 81.

Фиг. 356.



Поперечный разрѣзъ долины Вельда, отъ бассейна Лондона до бассейна Гампшира.

1. Третичные слои. 2. Мѣлъ и кремень огнеаннъ. 3. Гольтъ. 4. Нижній Зеленый песчанникъ. 5. Вельдская Глина. 6. Гастингскій песокъ

Фиг. 357.

Наибольшая высота Южнаго Доуна 858 ф. Антиклинальная ось Вельда. Высоты Кроубору 804 ф. Наибольшая высота Сѣвернаго Доуна 880 ф. *)



Разрѣзъ страны между Лондонскимъ и Гампширскимъ бассейнами, съ показаніемъ главнѣйшихъ высотъ надъ уровнемъ моря. Дѣйствительное отношеніе высотъ къ разстоянію сохранено

*) По тригонометрическимъ измѣреніямъ, Ботъ и Гилль, близъ Годстона, въ Сорреѣ возвышается на 880 ф. надъ уровнемъ моря, а Уротамъ Гилль, близъ Мэйдстона—повидимому, вторая вершина Сѣвернаго Доуна—795 ф.

вернаго и Южнаго Доуна открываются въ пунктахъ прямо противолежащихъ другъ другу; такъ напр., долина Вай въ Сѣверномъ Доунѣ и долина Эренъ въ Южномъ лежатъ повидимому на одной прямой линіи; точно также, Оузъ соотвѣтствуетъ Даренту, а Кӧккмиръ—Медвэ. *)

Фиг 358



Видъ мѣловыхъ склоновъ и обрывовъ Южнаго Доуна. Снятъ отъ Давиль Дайкъ. Зритель смотритъ на западъ и юго-западъ. а. За этимъ выступомъ скрытъ городъ Стейнингъ. b. Эдбортонская церковь с. Дорога d Рѣка Эдуръ.

Хотя такое совпаденіе, быть можетъ, случайно, но нельзя не признать, вмѣстѣ съ тѣмъ, значительную долю вѣроятности и за мнѣніемъ упомянутаго геолога, состоящимъ въ томъ, что поперечныя трещины произведены усиленнымъ поднятіемъ въ центрѣ Вельда. Какъ происхожденіе продольныхъ долинъ связано съ линейнымъ движеніемъ, причиненнымъ поднятіемъ антиклинальной оси восточно-западнаго направленія, такъ и поперечные изломы могли быть произведены наибольшимъ размѣромъ поднатія въ срединѣ этой оси.

Но прежде, чѣмъ мы обстоятельнѣе рвсмотримъ вѣроятный хврактеръ поднятія, я хочу ближе познакомить читателя съ главными географическими чертами мѣстности, насколько это нужно съ геологической точки зрѣнія.

Какое бы направленіе мы ни приняли, изъ третичныхъ бассейновъ

*) Geol. of Western Sussex p. 61.

Лондона и Гампшира къ долинѣ Вельда, мы сначала поднимемся по отлогому мѣловому склону, и потомъ достигнемъ края уступа, состоящаго главнымъ образомъ изъ различныхъ ярусовъ Бѣлаго Мѣла; ниже обнаженъ Верхній Зеленый песчаникъ, а иногда и Гольтъ. Этотъ крутой уступъ есть та линія мѣловыхъ обрывовъ, о которой упоминалось выше и которая часто представляетъ утесы, нависшіе надъ небольшою долиною, размытой преимущественно въ глинистыхъ и мергелистыхъ слояхъ Гольта (№ 3). Обрывы эти тянутся непрерывно по южной сторонѣ Сѣвернаго Доуна и могутъ быть прослѣжены отъ морскаго берега, близъ Фолькстона, на западъ до Гильдфорда и окрестностей Питерсфильда, а оттуда до конца Южнаго Доуна, при Бичи-Гэдъ. Всѣ слои въ обрывахъ какъ будто срѣзаны и ясно, что они должны были первоначально протягиваться далѣе. На рисункѣ фигуры 358 представлена часть склоновъ Южнаго Доуна, которыхъ основаніе размыто болѣе, чѣмъ выше-лежащія части, потому что породы Верхняго и Нижняго Зеленаго песчаника очень рыхлы; впрочемъ первый чрезвычайно тонокъ, часто даже совершенно отсутствуетъ.

Геологъ не можетъ не замѣтить въ этихъ формахъ поразительнаго сходства съ очертаніями морскаго берега. Обернувшись въ противоположную сторону, т. е. на востокъ, по направленію къ Бичи-Гэдъ (фиг. 359), онъ увидитъ, что линія склоновъ продолжается дальше.

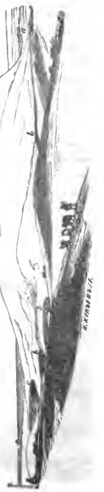
Фиг. 359



Видъ мѣловыхъ высотъ, снятый съ холма, близъ Стайнинги въ Суссексѣ. На переднемъ планѣ замокъ и деревня Брамберъ.

Даже тотъ, кто не привыкъ живо рисовать въ воображеніи прежнее состояніе земной поверхности, вѣроятно найдетъ, что разстилающаяся передъ нимъ широкая, плоская равнина похожа на песчаное прибрежье, открывающееся во время отлива, а выдающіеся мѣловые бугры — на береговые мысы, которыми отдѣляются различныя бухты.

Фиг. 360.



Поперечная долина Эдуръ, въ Южномъ Доунѣ.
a. Городъ Стайнингъ. l. Рѣка Эдуръ. c. Ольдъ Шоргамъ.

Обрывы Сѣвернаго Доуна иногда пересѣкаютъ песчаныя трубы (sand-pipes), и, по мнѣнію нѣкоторыхъ геологовъ, эти послѣднія новѣе склоновъ; если это такъ, то онѣ представляютъ аргументъ противъ теоріи образованія склоновъ дѣйствіемъ морскаго, или рѣчнаго размыванія. *) Однако, значительная глубина, на которую проникаютъ нѣкоторыя песчаныя трубы, напр., при Севеноксъ, показываетъ, что при снесеніи нѣкоторой части мѣла онѣ все-еще не будутъ уничтожены вовсе, потому что нижній конецъ ихъ лежитъ много ниже вершины высотъ.

Что касается до поперечныхъ долинъ, пересѣкающихъ мѣловыя высоты, то нѣкоторое понятіе о нихъ можетъ дать прилагаемый очеркъ (фиг. 360) долины рѣки Эдуръ, снятый съ вершины мѣловаго холма, на дорогѣ изъ Брамбера и Стайнинга въ Шоргамъ. Если читатель броситъ взглядъ на рисунокъ фиг. 358, то онъ можетъ видѣть то мѣсто, гдѣ описываемая долина прерываетъ мѣловые склоны. Выдвющійся холмъ *a* скрываетъ городъ Стайнингъ, при которомъ начинается долина рѣки Эдуръ, направляющейся отсюда прямо къ Ольдъ Шор-

*) Мы старались передать слова автора съ возможной точностью, но не понимаемъ, какимъ образомъ такое отвлеченное свойство контура, какъ его происхожденіе (не самый контуръ и не составъ или строеніе массы), можетъ вліять на размываніе углекислой водою, обусловившее образованіе песчаныхъ трубъ. *Прим. пер.*

гэмъ, на берегу моря. Самая рѣка течетъ однако почти по совершенно плоской равнинѣ, какъ большая часть другихъ рѣкъ, прорѣзывающихъ высоты Сёррея, Кента и Суссекса; очевидно, что такія ложбины въ высотахъ не могли быть произведены рѣками, или, по крайней мѣрѣ, не иначе, какъ при совершенно иныхъ физико-географическихъ условіяхъ мѣстности. Въ самомъ дѣлѣ, многія современныя рѣки, напр., Оузъ (Ouse), близъ Льюиса, не только не углубили долинъ, по которымъ протекаютъ, но, напротивъ того, выполнили рукава моря, въ которые онѣ вливаются.

Внимательное обслѣдованіе одного оврага, составляющаго восточную вѣтвь долины Оузы и обусловленнаго, какъ оказывается, изломомъ слоевъ, наводитъ на мысль, что если не всѣ, то, по крайней мѣрѣ, нѣкоторыя поперечныя долины Доуновъ точно также произведены первоначально переломами и искаженіями напластованія. Оврагъ этотъ лежитъ въ предмѣстьи города Льюисъ и называется Кумбъ (фиг. 361).

Фиг. 361.



Оврагъ Кумбъ, близъ Льюиса.

Онъ былъ сначала обслѣдованъ д-ромъ Мантелль, вмѣстѣ съ которымъ я его осматривалъ. Оврагъ совершенно сухъ; его дно и крутые склоны обѣихъ сторонъ поросли лужайкой; нѣтъ никакихъ видимыхъ признаковъ нарушенія слоевъ и геологъ не имѣлъ бы никакого повода

предполагать связь этого углубленія съ подземными движеніями, еслибы искаженіе напластованія не было такъ ясно обнажено въ обрывахъ долины Оузы и многочисленныхъ мѣловыхъ копяхъ, разрабатывающихся въ концѣ Кумба. Здѣсь мы видимъ, что оврагъ совершенно совпадаетъ съ линіей сдвига: на одной сторонѣ его мѣлъ съ кремнями

Фиг. 362.



Сдвигъ по оврагу Кумбъ, въ обрывахъ близъ Льюиса. Мантелль.
a. Мѣлъ съ кремнемъ. b. Нижній мѣлъ.

(*a* фиг. 362) является только при вершинѣ холма, тогда какъ на другой сторонѣ онъ лежитъ въ его основаніи.

Чтобъ объяснить, какимъ образомъ ярусы 2, 3, 4, 5, 6, представленные на картѣ фиг. 355 и въ разрѣзѣ фиг. 356, пришли въ ихъ настоящее положеніе, мы прибѣгаемъ къ слѣдующей гипотезѣ: вначалѣ всѣ пять ярусовъ лежали горизонтально на днѣ моря; потомъ сила, дѣйствовавшая снизу, приподняла ихъ въ формѣ плоскаго купола, котораго верхняя часть была впослѣдствіи снесена настолько, что разрушеніе коснулось самаго нижняго изъ пяти ярусовъ. Такимъ образомъ получилось то расположеніе слоевъ, которое изображено на картѣ фиг. 355 *).

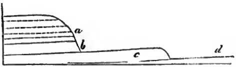
Масса снесенныхъ водою слоевъ, которые нѣкогда должны были простираться непрерывно отъ Сѣвернаго Доуна къ Южному, такъ громадна, что на первый разъ читателя можетъ поразить смѣлость гипотезы. Но затрудненіе немедленно исчезаетъ, какъ скоро мы примемъ въ разсчетъ, что въ теченіе нѣсколькихъ геологическихъ періодовъ есть достаточно времени для постепеннаго поднятія и опусканія слоевъ, въ продолженіе котораго волны и теченія океана, дожди, рѣки и наводненія могли тихо и незамѣтно произвести результатъ, невозможный ни для какого внезапнаго напора воды.

Въ доказательство вліянія воды можно привести между прочимъ то,

*) См. объясненіе этой теоріи у Dr. Fitton, Geol. Sketch of Hastings.

что продольныя долины лежатъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ выходятъ на поверхность болѣе рыхлые слои, а гребни и возвышенія обыкновенно тамъ, гдѣ обнажены болѣе крѣпкія породы. Такъ, мѣлъ съ кремнями и подлежащій ему Верхній Зеленый песчаникъ, который часто употребляется на постройки подъ мѣстнымъ названіемъ «огневика» (firestone) образуютъ крутые обрывы, обращенные въ ту сторону, гдѣ было море. Съ обрывами граничитъ глубокая долина, размытая преимущественно въ мягкихъ глинистыхъ породахъ Гольта (№ 3 карты, фиг. 355). Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Верхній Зеленый песчаникъ представляетъ рыхлый песокъ и въ такомъ случаѣ онъ размытъ не менѣе Гольта; напр., близъ Бичи-Гадя. Далѣе на западъ онъ пріобрѣтаетъ значительную мощность и содержитъ твердыя прослойки синяго кремня и известковистаго песчаника, или огневика; вмѣстѣ съ тѣмъ измѣняется и характеръ обусловливаемаго имъ рельефа поверхности: онъ тянется у основанія мѣловыхъ высотъ въ видѣ невысокой террасы, которой ширина измѣняется отъ 1/4 до 4 миль и которая слѣдуетъ за изгибами мѣловыхъ обрывовъ. *)

Фиг. 363.



a. Мѣлъ съ кремнемъ. b. Мѣлъ безъ кремня.
c. Верхній Зеленый песчаникъ, или огневикъ. d. Гольтъ.

Нельзя желать лучшаго доказательства, что обрывы произведены дѣйствіемъ воды въ періодъ поднятія слоевъ, или въ послѣдовательные періоды поднятія и опусканія. Говоря о сицилійскомъ берегѣ (стр. 102), я показалъ, какимъ образомъ морской прибой уничтожаетъ рядъ террасъ, которыя собственно должны произойти отъ перемежающагося поднятія берега, размываемаго волнами. Въ промежутокъ меж-

*) Sir R. Murchison, Geol. Sketch of Sussex, etc., Geol. Trans. Second Series, vol. II, p. 98.

ду днуми поднятіями нижняя терраса должна быть уничтожена, если она состоитъ изъ рыхлаго матеріала; но въ тоже время море можетъ не размыть до уничтоженія ту же террасу въ другомъ мѣстѣ, гдѣ она состоитъ изъ болѣе крѣпкихъ породъ, представляющихъ большее сопротивленіе разрушающему дѣйствію воды. Такъ какъ мягкая глина Гольта размывается легко, то мѣсто ея выхода на поверхность всюду обозначено долиной, которая окаймляетъ основаніе мѣловыхъ высотъ, а на противоположной сторонѣ граничитъ съ Нижнимъ Зеленымъ песчаникомъ; впрочемъ часто, вслѣдствіе рыхлаго состава верхнихъ слоевъ этой послѣдней формаціи, долина задается нѣсколько дальше, выходя изъ предѣловъ Гольта. Напротивъ того, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ въ составъ Нижняго Зеленаго песчаника (№ 4 карты, фиг. 355), входятъ значительныя массы кремня, известняка и другихъ твердыхъ породъ, онъ образуетъ гряду холмовъ, параллельныхъ мѣловому уступу и иногда такъ же высокихъ, мѣстами даже выше; напр., холмъ Литъ-Гилль (Leith-Hill) близъ Доркинга. Гряда эта часто представляетъ крутые обрывы, обращенные въ сторону мягкихъ породъ Вельдской Глины (№ 5 карты и фиг. 356), которая обыкновенно образуетъ широкую долину, отдѣляющую Нижній Зеленый песчаникъ отъ Гастингскаго песка Форестъ-Риджа; тамъ, гдѣ выходятъ на поверхность второстепенныя прослойки болѣе твердыхъ песчаниковъ, однообразіе равнины № 5 прерывается неправильно волнистыми холмами.

Дѣйствіе дождей. — Разсматривая различную устойчивость породъ по отношенію къ разрушительнымъ внѣшнимъ вліяніямъ, мы не должны упускать изъ виду дѣйствіе дождя. Мѣловые доуны обыкновенно покрыты, даже на вершинахъ, необтертыми мѣловыми кремнями, какіе должны оставаться, если масса бѣлаго мѣла сначала разрыхляется, а потомъ сносится водою. Это поверхностное накопленіе кремней, происходящихъ изъ разрушенныхъ слоевъ, обусловливается въ значительной степени дождями. Во время сильныхъ ливней, съ мѣловыхъ холмовъ, даже по очень отлогимъ склонамъ, сбѣгаютъ быстрые потоки воды, которыхъ молочно-бѣлый цвѣтъ показываетъ на большое содержаніе извести. Если въ продолженіе столѣтія будетъ снесенъ слой не болѣе $^1/_{10}$ дюйма толщиною, то и тогда, въ теченіе длиннаго ряда вѣковъ будетъ уничтожена мощная масса мѣла, оставляющая въ знакъ своего прежняго существованія только поверхностный слой кремневыхъ конкрецій. Тонкая глина, мѣстами залегающая въ углубленіяхъ бѣлаго мѣла, быть можетъ, также представляетъ остатокъ этой породы, об-

разоааввшійся вслѣдствіе промыванія дождевой водой, которая содержитъ углекислоту, взятую изъ разлагающихся растительныхъ веществъ и способствующую растворенію углекислой извести. Углекислая вода можетъ проникать чрезъ песчааыя трубы и различныя отаерстія глубоко аъ массу мѣла, и такимъ образомъ, дѣйствіемъ подземааго дренажа, образуются разнообразныя пустоты и разрушеніе породы идетъ подъ поверхностными слоями. *)

Направленіе изломовъ. — Миртенъ, въ его Геологіи Западнаго Суссекса, изданной въ 1828 г., пролилъ много свѣта на строеніе Вельда; онъ прослѣдилъ непрерыано, на протяженіи многихъ миль, направленіе антиклинальныхъ линій и поперечныхъ трещинъ; послѣ того тѣ же разысканія, но въ большей подробности, продолжалъ Гопкинсъ. Оба изслѣдоаателя (геологъ и математикъ) показали, что положеніе линіи изломоаъ и нарушенія слоевъ въ области Вельда совпадаетъ съ тѣмъ направленіемъ, котораго слѣдуетъ ожидать теоретически, на основаніи механическихъ законовъ, предполагая извѣстныя простыя условія для дѣйствія подземной експансивной силы. **)

Ихъ мнѣніе, что продольныя и поперечныя линіи изломовъ могли произойти одновременно, хорошо согласуется съ мыслями, которыя высказалъ Турманнъ, въ его сочиненіи объ антиклинальныхъ холмахъ и долинахъ поднятій Бернской Юры. ***) Точность карты и разрѣзовъ, данныхъ швейцарскимъ геологомъ, я могу засвидѣтельствоаать, потому что лично осматриаалъ, въ 1835 г., часть изслѣдованной имъ области. Къ числу добытыхъ имъ результатоаъ принадлежитъ положеніе, что ширина грядоаидныхъ и куполообразныхъ антиклинальныхъ холмовъ Юры всегда слишкомъ велика, сравнительно съ числомъ обнаженныхъ ярусовъ, или, другими словами, сравнительно съ глубиною, до которой раскрыты послѣдовательно напластоаанные, вторичные слои. (См. по поаоду строенія Юры, фиг. 71). Турманнъ замѣчаетъ также, что иногда антиклинальныя линіи направляются косвенно другъ къ другу и въ такихъ случаяхъ слои потерпѣли наибольшее искаженіе. Онъ полагаетъ, что

*) См. выше стр. 110.111. «Песчаныя трубы въ мѣлу»; и Prestwich Geol. Quart. Journ. vol. X, p. 222.

**) Geol. Soc. Proceed., № 74, p. 363, 1841. и G. S. Trans. Second Ser. vol. VII.

***) Soulèvemens Jurassiques. 1832.

нѣкоторые поперечные изломы образовались одновременно съ продольными, другіе послѣ нихъ.

Въ первой половинѣ этой главы я говорилъ въ пользу постепеннаго понятія Вельда; но многіе геологи находятъ болѣе вѣроятнымъ, что современное положеніе слоевъ есть результатъ одного сильнаго подземнаго движенія: единство направленій въ изломахъ и изгибахъ слоевъ, наблюдаемое нетолько въ юго-восточной Англіи, но и на о-вѣ Уайтъ, имъ кажется несовмѣстнымъ съ большимъ числомъ отдѣльныхъ медленныхъ движеній, много разъ возобновлявшихся въ продолженіе долгаго періода времени. Но мы знаемъ, что землетрясенія, также какъ и изверженія вулкановъ, повторялись на одномъ и томъ же мѣстѣ въ теченіе длиннаго ряда вѣковъ. Древнія лавы Этны выливались за много тысячъ, а можетъ быть, и десятковъ тысячъ лѣтъ прежде новыхъ, но несмотря на то, при участіи сопровождающихъ ихъ потрясеній, онѣ образовали симметрическую гору. Если же потоки расплавленныхъ массъ такъ неизмѣнно текутъ въ продолженіе неопредѣленнаго періода времени все по одному и тому же направленію къ одному и тому же пункту, то что труднаго понять, что подземныя волканическія силы, обусловливающія поднятія и опусканія въ извѣстныхъ частяхъ земной коры, могутъ произвести, въ нѣсколько послѣдовательныхъ пріемовъ, результатъ, запечатлѣнный характеромъ единства?

Время размыванія Вельдской долины. — Пытаясь рѣшить вопросъ о времени размыванія Вельда и разсматривая съ этой цѣлью всѣ факты, доставленные послѣдними изслѣдованіями, мы находимъ, что этотъ процессъ совершался въ теченіе долгаго періода времени, который былъ достаточенъ для замѣчательнѣйшихъ переворотовъ въ физической географіи земнаго шара. Въ настоящее время извѣстно, что часть размыванія Вельда предшествовала отложенію британскихъ Эоценовыхъ слоевъ, а слѣдовательно, и образованію Нуммулитовыхъ породъ Европы и Азіи. Такимъ образомъ вліянія, которыми мы теперь занимаемся, совершились отчасти прежде, чѣмъ начали существовать Альпы, Пиринеи и многіе другіе Азіатскіе и Европейскіе горные хребты, даже прежде, нежели отложилась подъ уровнемъ моря значительная масса слагающихъ ихъ породъ.

Эли-де-Бомонъ высказалъ, въ 1833 г., предположеніе, что на томъ мѣстѣ, гдѣ нынѣ обнажена Французская и англійская Вельдская формація, въ періодъ Эоценоваго моря возвышался островъ; къ его статьѣ

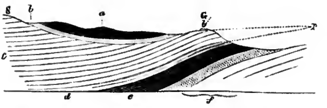
приложена карта, на которой раставрирована предполагаемая географія страны въ упомянутую эру. *) Послѣ того Прествичь показалъ, что матеріалъ, составляющій нижніе третичные слои Англіи, и способъ ихъ налеганія на Мѣлъ говорятъ въ пользу существованія, между Сѣвернымъ и Южнымъ Доунами, одного или нѣсколькихъ такихъ островов и отмелей, образованныхъ породами Бѣлаго Мѣла, Верхняго Зеленаго песчаника, Гольта и, вѣроятно, нѣкоторыхъ Нижнемѣловыхъ ярусовъ. Подмываемые прибоями, берега этихъ островов доставляли кремни, которые движеніемъ волнъ округлялись въ гальки, какія мы нынѣ находимъ подъ Лондонской Глиной, въ Вульвичскихъ и Блакгетскихъ слояхъ гравія. Полагаютъ, что эти острова орошились рѣками, впадавшими въ Эоценовое море, что обусловило образованіе прѣсноводно-морскихъ и прѣсноводныхъ слоевъ Вульвичи и другихъ одновременныхъ съ нимъ **) образованій. Величина нѣкоторыхъ кремнёвыхъ валуновъ (8 дюйм. въ діам. и болѣе) Блакгетскаго гравія указываетъ на близость суши; такіе тяжелые камни не могли быть перенесены на большое разстояніе, — были ли они округлены дѣйствіемъ волнъ на берегу моря, или въ руслѣ рѣки, сбѣгавшей по крутому склону.

Прилагаемый рисунокъ, фиг. 364, представляетъ данный Прествичемъ разрѣзъ отъ Саффронъ-Уальденъ, въ Эссексѣ, до Вельда, проходящій чрезъ Годстонъ, на которомъ видно, что Мѣлъ *c* былъ нарушенъ и размытъ прежде, чѣмъ отложились Эоценовые слои *b*. Небольшіе, отдѣльно лежащіе отрывки этихъ послѣднихъ слоевъ, *b'*, состоящіе изъ глины и песку, простираются мѣстами до вершины самыхъ обрывовъ Сѣвернаго Доуна, доказывая, что поверхность Бѣлаго Мѣла, покрытая въ настоящее время третичными слоями, есть та же самая, которая нѣкогда образовала дно Эоценоваго моря.

Оказывается, что если мы продолжимъ къ югу верхнюю и нижнюю границы бѣлаго мѣла, какъ показываютъ пунктирныя линіи разрѣза, то онѣ пересѣкутся въ точкѣ x; слѣдовательно, за этимъ пунктомъ мѣла не было въ то время, когда отлагались эоценовые слои *b*, *b'*; иначе сказать, средняя часть Вельда, къ югу отъ пункта x, была уже

*) Mem. de la Soc. Geol. de France. vol. I, part I, p. 111. Pl. 7. Fig. 5.
**) См. выше, стр. 295.

Фиг. 364.



Разрѣзъ, показывающій, что мѣлъ былъ снесенъ съ Вельде раньше, чѣмъ отложились Нижніе Эоценовые слои. (См. Prestwich, Geol. Quart. Journ. vol. VIII, p. 256, 1852).

S. Относительное положеніе Сиффорнъ-Уальденъ.

G. Мѣловой склонъ близъ Годстони, съ отрывочною массою Нижнетретичныхъ слоевъ b' на вершинѣ.

a. Лондонская Глина. bb' Нижніе третичные слои. c. Мѣлъ.

d. Верхній Зеленый песчаникъ. e. Гольтъ. f. Нижній зеленый песчаникъ и Вельденъ.

x. Пунктъ, въ которомъ пересѣкаются продолженія верхней и нижней границы мѣла.

лишена нѣкогда покрывавшаго ее мѣла, или сохранила только небольшія, островами разбросанныя массы его.

Островъ, или острова Эоценоваго моря можно представить себѣ такъ, какъ показано на слѣдующемъ чертежѣ (фиг. 365); впрочемъ нельзя сомнѣваться, что къ концу Эоценоваго періода размываніе проникло дальше, какъ въ ширину, такъ и въ глубину, и морскія волны,

Фиг. 365.



Островъ Эоценоваго моря.
a. Мѣлъ, Верхній Зеленый песчаникъ и Гольтъ. b. Нижній Зеленый песчаникъ. c. Вельденъ.

быть можетъ, ударяли въ Нижній Зеленый песчаникъ, а въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, даже въ Вельдскія породы.

По этому предположенію, масса мѣловыхъ и древнѣйшихъ породъ, размытая волнами и теченіями на пространствѣ между Сѣверными и Южными Доунами до времени отложенія самыхъ древнихъ Эоценовыхъ слоевъ, была, можетъ быть, такъ же значительна, какъ сне-

сенная съ этой мѣстности во всѣ послѣдующіе періоды, отъ начала Эоценоваго.

Но читатель, можетъ быть, спроситъ, почему необходимо предполагать, что такая масса бѣлаго мѣла нѣкогда покрывала непрерывнымъ слоемъ Вельдскую формацію этой части Англіи и была послѣ уничтожена? Почему нельзя думать, что существованіе суши между Сѣвернымъ и Южнымъ Доунами началось гораздо раньше, что верхніе Вельдскіе слои выдавались изъ-подъ уровня мѣловаго океана и что бѣлый мѣлъ, формировавшійся только въ глубокихъ частяхъ его, никогда не былъ отложенъ въ этой области? Такое предположеніе высказывалось много разъ и столько же разъ было опровергнуто: еслибъ суша и отмели были такъ близко, мѣловой илъ не могъ бы оставаться такимъ чистымъ и не содержать примѣси грязи и песку; въ мѣловыхъ обрывахъ Сѣвернаго и Южнаго Доуна не могли бы такъ окончательно отсутствовать наземныя, рѣчныя или береговыя органическія формы; между тѣмъ, всѣми признано, что встрѣчающіяся здѣсь мѣловыя окаменѣлости исключительно принадлежатъ къ типамъ, живущимъ въ глубокомъ морѣ. Сверхъ того, самые верхніе Вельдскіе слои не могли бы, какъ замѣчаетъ Прествичь, находиться въ такомъ строго согласномъ напластованіи съ нижними слоями Нижняго Зеленаго песчаника, еслибъ Вельдская формація подвергалась поднятію до отложенія Мѣловой.

Впрочемъ, хотя мы должны принять, что Бѣлый мѣлъ нѣкогда непрерывно растилался надъ Вельдомъ, но изъ этого еще не слѣдуетъ, что размываніе началось по окончаніи всего Мѣловаго періода. Вѣроятнѣе, что его начало предшествовало отложенію значительной части Мастрихтскаго яруса, или было одновременно съ этимъ отложеніемъ. Я уже говорилъ выше (см. стр. 416), что наблюдалъ въ Бельгіи, въ нижнихъ Мастрихтскихъ слояхъ, налегающихъ на Бѣлый мѣлъ, большое число округленныхъ галекъ мѣловаго кремня, которыя показываютъ, какъ давно выступилъ Мѣлъ изъ глубины моря и подвергся разрушающему дѣйствію воды.

Руководствуясь размѣромъ измѣненій въ органическомъ мірѣ, мы можемъ вывести, что промежутокъ времени между образованіемъ Мастрихтскихъ слоевъ и отложеніемъ Тэнетскаго песку, приблизительно равняется тому, который прошолъ съ эпохи Тэнетскаго песку до Ледянаго періода. А если такъ, то странно было бы имѣть претензію умозрительно реставрировать безчисленныя физико-географическія фазы, че-

резъ которыя прошла юго-восточная Авглія съ тѣхъ поръ, какъ началось размываніе Вельдв. Въ теченіе времени, едва равняющагося половинѣ этого промежутка, не разъ совершенно измѣнялось географическое состояніе Европы. Тѣмъ неменѣе, не безполезно перечислить нѣкоторыя изъ извѣстныхъ перемѣнъ поверхностнаго строенія Вельда и сосѣднихъ съ нимъ мѣстностей.

Первое. Мы должны мысленно обратиться къ тому отдаленному времени, когда подземное движеніе впервые вывело Бѣлый мѣлъ изъ глубины моря и морскія волны смыли верхнія его части, какъ представлено на фиг. 364, до эпохи отложенія британскаго Нижняго Эоцена.

Второе. Мы должны взять въ расчетъ постепенное разрушеніе и истираніе мѣла и его кремней, о которомъ свидѣтельствуютъ Тэнетскій песокъ и выше-лежащіе слои гравія при Вульвичѣ и Блэкгетѣ, имѣющіе иногда до 50 фут. въ толщину и состоящіе изъ обтертыхъ кремневыхъ галекъ.

Третье. Въ послѣдующій періодъ наступило опусканіе, которое погрузило образовавшіеся въ мелководьѣ и въ прѣсной водѣ слои Вульвича и другія Нижне-міоценовыя образованія на значительную глубину, гдѣ на нихъ отложились Лондонская глина и Багшотскій ярусъ. Размѣръ этого опусканія, по Прествичу, превосходилъ въ Лондонѣ 800 ф., въ Гампширѣ и на островѣ Уайтъ 1800 ф.; а если такъ, то промежуточная область Вельда, вѣроятно, тоже участвовала въ этомъ движеніи, по крайней мѣрѣ, нѣкоторая часть описаннаго выше острова должна была погрузиться подъ уровень моря (см. фиг. 365).

Четвертое. По отложеніи Лондонской Глины, а надъ нею Багшотскаго песку, эти ярусы были, повидимому, подняты еще въ теченіе Эоценоваго періода; въ Лондонскомъ бассейнѣ они вышли изъ-подъ уровня моря кажется раньше, чѣмъ соотвѣтствующіе слои бассейна Гампшира, потому что прѣсноводно-морскіе Эоценовые слои Гордуэлля и острова Уайтъ (описанные въ главѣ XVI) не найдены нигдѣ близъ Лондона.

Пятое. Окаменѣлости перемѣжающихся морскихъ, прѣсноводно-морскихъ и прѣсноводныхъ слоевъ Гампшира, принадлежащихъ къ Средней и Верхней Міоценовымъ группамъ, указываютъ на рѣки, орошавшія сосѣднюю сушу, населенную многочисленными четвероногими. Вслѣдствіе обширнаго опусканія Среднихъ Эоценовыхъ слоевъ слѣдо-

вало бы конечно ожидать, вмѣсто этихъ явленій, признаковъ открытаго моря, еслибъ не произошло нѣкоторое мѣстное поднятіе на островѣ Уайтъ, или въ пограничной области. Какая бы ни была принята гипотеза, мы вправѣ утверждать, что въ теченіе Средняго и Верхняго Эоценовыхъ періодовъ юго-восточная Англія подвергалась поднятіямъ и опусканіямъ, которыя измѣняли уровень моря и дѣйствовали весьма неравномѣрно въ различныхъ пунктахъ этой области. Протяженіе и мощность недостающихъ слоевъ на пространствѣ Вельда невольно заставляетъ искать доказательствъ въ пользу того, что эта мѣстность чаще другихъ подвергалась колебаніямъ и большее число разъ превращалась изъ моря въ сушу и изъ суши въ море; въ самомъ дѣлѣ, помимо другихъ условій, погруженіе и выступленіе изъподъ уровня благопріятствуетъ разрушительному дѣйствію воды, какъ бы оно ни совершалось — посредствомъ волнъ, приливовъ, рѣкъ или наводненій.

Шестое. Нижніе Міоценовые слои острова Уайтъ (или Гемпстедская группа) были подняты на нѣсколько сотъ футовъ выше уровня моря, въ которомъ они образовались. Поднятіе, или, по крайней мѣрѣ, большая часть его, вѣроятно совершилось въ теченіе Міоценоваго періода, когда значительное пространство Европы превратилось въ сушу, какъ было объяснено выше (стр. 321). Тутъ предъ нами открывается широкое поле обсуждать вѣроятность различныхъ измѣненій въ физической географіи Вельда въ періодъ времени между отложеніями Гемпстедскихъ слоевъ и образованіемъ Суффолькскаго Крага.

Седьмое. Мы уже знаемъ изъ предъидущаго (стр. 310), что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Сѣвернаго Доуна лежитъ желѣзистый песокъ, отъ 20 до 40 фут. толщиною, принадлежащій, судя по окаменѣлостямъ, къ одному времени съ Діестскимъ пескомъ Бельгіи. Онъ, вѣроятно, нѣсколько древнѣе Кораллового Крага Суффолька и, какъ замѣчено выше, есть единственный представитель Верхняго Міоцена, или Фалюнъ, въ Британіи. Изъ стратиграфическихъ отношеній этого песчаного образованія Сѣвернаго Доуна къ Лондонской Глинѣ, Вульвичскому и Тэнетскому пескамъ ясно, что прежде, чѣмъ верхнеміоценовое море залило область къ югу отъ Темзы, всѣ названные Нижніе Эоценовые слои были уже сильно размыты, даже частью превращены въ отрывочныя массы, отдѣльно возвышавшіяся на поверхности мѣла. Послѣ отложенія желѣзистаго песку, морское дно поднялось на 500, или 600 ф., какъ показываетъ современная высота Сѣвернаго Доуна.

Эти открытія показываютъ, до какой степени трудно, даже невозможно, иногда привести въ доказательство прежняго существованія моря въ нѣкоторой данной мѣстности органическіе остатки, или морскія набережныя. До 1856 г., на всемъ пространствѣ Вельда и по краямъ его (см. карту, фиг. 355) тщетно производились продолжительныя и тщательныя разысканія съ цѣлью открыть морскія раковины Крага, или современныя и найти признаки морскаго берега, пока, наконецъ, было найдено небольшое число раковинъ и ядеръ, неоспоримо доказывающихъ прежнее существованіе въ этой области древне-пліоценоваго и верхне-міоценоваго моря. Такимъ образомъ, мы должны принять, что морская вода отступила изъ Вельда не раньше, какъ въ Верхній Міоценовый, или даже въ Пліоценовый періодъ. Изъ этого слѣдуетъ, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ суша могла погрузиться подъ уровень моря и выступить изъ-подъ него снова, не удержавъ на поверхности слѣдовъ, которые обыкновенно считаются необходимыми опорами для гипотезы морскаго размыванія, представляющаго одинъ изъ важнѣйшихъ дѣятелей въ физико-географическихъ измѣненіяхъ земной поверхности.

Восьмое. Намъ остается разсмотрѣть другой долгій промежутокъ времени, отдѣляющій конецъ Міоценоваго отъ конца Новаго Пліоценоваго періода. Судя по перемѣнамъ, совершившимся въ морской фаунѣ, это время достаточно для погруженія и потомъ поднятія цѣлыхъ материковъ, если процессъ будетъ совершаться не быстрѣе того, какъ идетъ современное поднятіе Швеціи и опусканіе Гренландіи.

Послѣднее. Пусть читатель припомнитъ сказанное въ XI и XII главахъ объ обширныхъ географическихъ измѣненіяхъ въ Пост-пліоценовый періодъ, въ особенности все то, что касается до распредѣленія Ледянаго наноса. Въ нѣкоторую эпоху этого періода большая часть британскихъ острововъ была, повидимому, подъ уровнемъ моря; затѣмъ погруженныя пространства были снова превращены въ сушу, возвышающуюся на нѣсколько сотъ, а въ Уэльзѣ болѣе, чѣмъ на 1300 фут. выше уровня моря (какъ доказываетъ положеніе ископаемыхъ морскихъ раковинъ). Чрезвычайно вѣроятно, что въ эпоху распространенія сѣвернаго наноса все пространство Вельда представляло сушу, потому что южнѣе Гвйгета, близъ Лондона, не найдено никакихъ слѣдовъ сѣверныхъ эрратическихъ камней. Изъ этого однако не слѣдуетъ, что Вельдъ оставался въ это время неподвиженъ: быть можетъ, онъ подвергался поднятіямъ и опусканіямъ и поверхность его измѣня-

лась отъ дѣйствія дождей, рѣкъ и наводненій, причиняемыхъ въ разныя времена быстрымъ таяніемъ снѣга. *)

Д-ръ Мантелль уже давно высказалъ замѣчаніе, что въ центральной части Вельда, т. е. на Гастингскомъ пескѣ, нѣтъ никакихъ слѣдовъ мѣла, или его кремней и что мѣстные поверхностные наносы состоятъ изъ гравія и глины, происшедшихъ чрезъ размываніе сосѣднихъ породъ in situ. Такое распредѣленіе аллювія, а именно—отсутствіе мѣловыхъ кремней въ срединѣ области вполнѣ соотвѣтствуетъ изложенной теоріи размыванія, какъ читатель можетъ убѣдиться, всматриваясь въ фиг. 356: естественно, что если мѣлъ (№ 2) былъ нѣкогда непрерывенъ, то находившійся на его поверхности кремневый гравій долженъ быть снесенъ съ срединной части выпуклости прежде, чѣмъ обнажились породы Гольта (№ 3); допустимъ даже, что нѣкоторые обломки мѣла сначала оставались на поверхности Гольта, но они, во всякомъ случаѣ, должны быть смыты раньше, нежели показались наружу слои Нижняго Зеленаго песчаника (№ 4). Короче сказать,—чѣмъ больше число и мощность послѣдовательно размытыхъ, промежуточныхъ группъ, тѣмъ меньше вѣроятность найти на поверхностной формаціи остатки выше лежавшихъ породъ.

Нѣкоторые возражали, что если море когда-либо участвовало въ размываніи, то мы должны находить, при основаніи обрывовъ, древніе береговые уступы и другіе знаки прибоя. Обыкновенно обломки мѣла и мѣловаго кремня встрѣчаются только на небольшомъ разстояніи отъ обрывовъ Сѣвернаго и Южнаго Доуновъ. Правда, иногда мѣловые кремни попадаются въ двухъ или трехъ миляхъ отъ ближайшихъ мѣловыхъ скалъ, но въ этихъ исключительныхъ случаяхъ они такъ угловаты, что многіе видятъ въ нихъ скорѣе вліяніе рѣкъ, чѣмъ моря. Не имѣя намѣренія отрицать, что многія поверхностныя измѣненія Вельда произведены водами дождей и рѣкъ, въ соединеніи съ дѣйствіемъ медленныхъ поднятій и опусканій почвы, я хочу, однако, напомнить читателю, что при отсутствіи органическихъ остатковъ часто невозможно отличить гравій, формировавшійся въ руслѣ рѣки, отъ отложеннаго въ морскомъ прибрежьѣ. Въ гравіѣ, лежащемъ у

*) Въ Геологическихъ Доказательствахъ Древности Человѣка (перев Ковалевскаго, стр. 264—266) я помѣстилъ карты, объясняющія физико-географическія измѣненія въ Пост-пліоценовый періодъ, опираясь, съ своей стороны, на карты и статьи Триммера, Годуинъ-Аустена и другихъ.

подошвы обрывовъ морскаго берега, гдѣ онъ не подвергается особенно сильному и безпрерывному дѣйствію прибоя, можно нерѣдко находить кремнеевые обломки, сохраняющіе значительную угловатость; такъ, напр., на морскомъ берегу, между Ольдъ-Гарри въ Дорсетширѣ и Кристчёрчь въ Гампширѣ. Берегъ этотъ состоитъ, большею частью, изъ третичныхъ слоевъ, прикрытыхъ мощною массой слегка обтертаго кремневаго гравія. Такъ какъ разрушеніе обрывовъ идетъ быстро, старый матеріалъ берега постоянно смѣняется новымъ; тѣмъ не менѣе, мы здѣсь находимъ обломки, сохранившіе угловатость, несмотря на двукратное истираніе: вопервыхъ,—въ эпоху отложенія гравія надъ Эоценовыми слоями, вовторыхъ—теперь, когда разрушеніе этихъ песчаныхъ и глинистыхъ слоевъ обусловило осыпаніе гравія на омываемый волнами обрывъ и берегъ. По мнѣнію нѣкоторыхъ геологовъ, угловатость кремней указываетъ на чрезвычайно сильное движеніе воды, въ особенности въ тѣхъ случаяхъ, когда вымытыя изъ Эоценовыхъ слоевъ, хорошо округленныя гальки встрѣчаются также расколотыми, часто съ весьма острыми краями, и притомъ такой формы, какъ будто отъ нихъ молоткомъ отбиты куски. Такія расколотыя гальки нерѣдко попадаются въ наносахъ долины Темзы. Въ объясненіе я замѣчу, что въ Блаккгетскихъ и нѣкоторыхъ другихъ слояхъ эоценоваго гравія встрѣчаются яйцевидныя кремневыя гальки въ состояніи такого вывѣтриванія, что онѣ раскалываются подобнымъ же образомъ отъ весьма умѣренныхъ ударовъ, какимъ онѣ могутъ подвергаться въ рѣкѣ, во время половодья, или на морскомъ берегу.

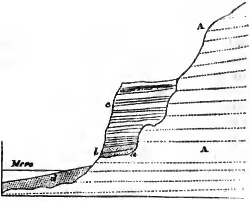
Распространеніе кремневой брекчіи не ограничивается Вельдской долиной и поперечными углубленіями врѣзывающимися въ Бѣлый Мѣлъ; она протягивается вдоль сосѣдняго берега, отъ Брайтона до Роттингдина, гдѣ образуетъ слой, названный Мантеллемъ **мамонтовымъ слоемъ** (elephant-bed), потому что здѣсь встрѣчаются въ большомъ числѣ кости мамонта, Elephas primigenius, а также лошади, и иногда носорога, R. tichorhinus. Слѣдующій чертежъ представляетъ разрѣзъ этой формаціи на морскомъ берегу близъ Брайтона. *)

Чтобъ объяснить этотъ разрѣзъ, мы можемъ предположить, что послѣ размыванія утеса *A.*, продолжительнымъ дѣйствіемъ прибоя образовались песокъ и гравій набережной *b*. Присутствіе Littorinae

*) См. также Sir R. Murchison, Geol. Quart. Journ. vol. VII, p. 365.

32

Фиг. 366.



A. Бѣлый мѣлъ съ прослойками кремня, слегка наклонный къ югу.

b. Древняя набережная, состоящая изъ тонкаго песку, отъ одного до четырехъ футовъ толщиною, покрытаго пятью или восьмью футами гравія, котораго гальки представляютъ обломки мѣловаго кремня, граната и др. пор., перемѣшанные съ изломанными раковинами современныхъ видовъ и костями млекопитающихъ.

c. Кластичный слой, около пятидесяти футовъ толщиною, состоящій изъ наслоенныхъ продуктовъ разрушенія бѣлаго мѣла и обломковъ мѣловыхъ кремней; наслоеніе часто болѣе запутано, чѣмъ представлено на рисункѣ; изъ органическихъ остатковъ встрѣчаются кости быка, оленя, лошади и мамонта.

d. Песокъ и гравій современной набережной.

littoreae и другихъ современныхъ береговыхъ раковинъ не позволяетъ сомнѣваться въ недавности отложенія. Выше-лежащіе слои состоятъ изъ такого же грубо наслоеннаго, известковаго матеріала, смѣшаннаго съ кремнемъ, какой можно нерѣдко наблюдать въ берегахъ Норфолька, гдѣ онъ встрѣчается вмѣстѣ съ Ледянымъ наносомъ и, вѣроятно, образовался въ то же время. Такія скопленія кремневыхъ и мѣловыхъ обломковъ прослѣжены въ недавнее время Родерикомъ Мёрчисономъ, до Фолькстона и, вдоль береговыхъ обрывовъ въ Дуврѣ, гдѣ были найдены зубы ископаемаго слона.

Прествичъ нашелъ подобную набережную, прикрытую массой кремневой брекчіи, при Сангаттѣ, близъ Кале, какъ разъ напротивъ Дувра. Я лично посѣтилъ это мѣсто и убѣдился, что образованіе вполнѣ аналогично Брайтонскому. Древняя набережная поднялась больше чѣмъ 10 фут. выше ея прежняго уровня. Ея кремневыя гальки были

очевидно округлены у подошвы древняго мѣловаго обрыва, который тянется довольно параллельно современному берегу, отдѣляясь отъ него пространствомъ около $^1/_2$ мили въ ширину.

Нѣсколько древнѣе Брайтонской набережной должны быть эрратическіе камни, скопленіе которыхъ видно при Пэгамѣ и Сельси, въ 15 миляхъ къ югу отъ Чичестера, и которые состоятъ изъ гранита и многихъ другихъ породъ не сѣвернаго происхожденія; они, вѣроятно, принесены сюда береговымъ льдомъ изъ Нормандіи и Бретани. Эти эрратическіе камни лежатъ на пост-пліоценовомъ морскомъ образованіи. Какъ и Брайтонская набережная, они показываютъ, что въ Ледяной періодъ возвышенная область Вельда граничила съ моремъ къ югу отъ Южнаго Доунс.

Профессоръ Рамсэи *) и нѣкоторые другіе опытные геологи, которые вполнѣ признаютъ, что размываніе Вельда, Сѣвернаго и Южнаго Доуновъ произведено главнымъ образомъ дѣйствіемъ моря, тѣмъ не менѣе склоняются къ мнѣнію, что главная линія мѣловыхъ обрывовъ размыта дождемъ и рѣками, и что море, при своемъ отступленіи, оставило поверхность вторичныхъ слоевъ ровною. Мнѣ кажется, однако, что гипотеза эта не можетъ быть принята: если даже допустимъ, что поверхность размытой моремъ, подводной области, оставалась до поднятія ровною, то все-таки нельзя себѣ представить, чтобъ, при выступленіи изъ-подъ уровня, Мѣлъ, Гольтъ, Зеленый песчаникъ и другія формаціи, состоящія частью изъ твердаго, частью изъ рыхлаго матеріала, не образовали поверхностныхъ неровностей, подъ вліяніемъ морскихъ волнъ и приливовъ. Вымываніе большихъ продольныхъ долинъ должно было начаться въ теченіе этого выступленія; что же касается до долинъ поперечныхъ, то пусть даже справедливо мнѣніе Джюкса, что ихъ происхожденіе обусловлено дѣйствіемъ рѣкъ, во времена очень отдаленныя, когда Мѣлъ простирался дальше въ средину Вельда, все-же дальнѣйшее углубленіе этихъ долинъ должно быть частію произведено дѣйствіемъ приливовъ. А относительно атмосферныхъ вліяній можно сказать, что достаточно признать за ними ту незначительную долю дѣйствія, которую имъ приписываютъ упомянутые геологи и мы безъ труда объяснимъ исчезновеніе всѣхъ слѣдовъ моря, т. е. морскихъ раковинъ и набережныхъ: раковины, нѣкогда разбросанныя по мор-

*) См. Professor Ramsay's Physical Geology and Geography of Great Britain, 2nd ed., London, 1864.

скому прибрежью, могли разложиться, вслѣдствіе чего мы не имѣемъ палеонтологическихъ данныхъ для точнаго опредѣленія періода, въ который произошло выступленіе области изъ-подъ уровня моря. Однако, главныя черты рельефа — длинная линія обрывовъ, продольныя и поперечныя долины—могутъ въ сущности все-еще сохранять тотъ характеръ, который имъ сообщили морскія волны и теченія.

Не надѣясь разъяснить задачу современнаго географическаго и геологическаго строенія Вельда посредствомъ обыкновенныхъ процессовъ, нѣкоторые геологи прибѣгали къ фантастическимъ потокамъ соленой воды, которые явились въ морѣ при мгновенномъ образованіи антиклинальной оси Вельда. Другіе приписываютъ это дѣйствіе огромнымъ массамъ прѣсной воды, вырвавшимся изъ подземныхъ резервуаровъ при растрескиваніи породъ, причиненномъ чрезвычайно сильными землетрясеніями. Особенно опираются на единствѣ результатовъ и выводятъ отсюда единство причины: переворотъ былъ внезапный, бурный, пароксизматическій; обломки камней были отброшены на большія разстоянія, не подвергаясь продолжительному истиранію; наносъ былъ отложенъ безъ слоистости и часто въ странномъ положеніи на склонахъ и вершинахъ холмовъ, тогда какъ низменности остались незаняты. Потрясеніе охватывало разомъ столь обширное пространство, что были вдругъ умерщвлены всѣ жившіе въ то время виды четвероногихъ; однако событіе совершилось въ сравнительно новый періодъ, потому что современные виды моллюсковъ уже жили въ то время.

Такая гипотеза не выдерживаетъ критики и не нужна. Въ этой главѣ я старался показать, какъ много было періодовъ, въ теченіе которыхъ совершались географическія измѣненія, и какъ велика ихъ продолжительность. Доказательствами такого взгляда служатъ: относительное положеніе Мѣла и третичныхъ формацій; составъ и напластованіе этихъ послѣднихъ; наносы Вельда и сосѣднихъ мѣстностей. Незначительное количество поверхностнаго аллювія, сравнительно съ недостающими массами слоевъ, никакъ не должно упускать изъ виду. Громадная масса породъ, сотни квадратныхъ миль по протяженію и сотни ярдовъ въ толщину, снесена вся,... какъ давно?—мы не знаемъ, но безъ всякаго сомнѣнія за границы Вельда. Судя по аналогіямъ, всѣ внезапныя, преходящія дѣйствія окончательно неспособны къ совершенію такого факта. Есть только одна сила, которая въ состояніи произвести его, это—механическая сила движущейся воды, дѣйствующая постепенно и медленно. Мы видѣли въ VI главѣ, что каждая на-

слоенная масса земной коры есть памятникъ обширнаго, тихо совершавшагося размыванія: каждая прослойка, какъ бы ни была она тонка, выработывалась отдѣльно и постепенно. Поэтому всякая попытка ограничить время, въ которое совершилось какое-нибудь значительное, древнее или новое, размываніе, нераздѣльно связана съ произвольнымъ отрицаніемъ единственнаго извѣстнаго намъ процесса, который въ состояніи совершать такія дѣйствія.

Если въ каждую геологическую эпоху, отъ самой древней до Пліоценовой включительно, огромныя массы минеральнаго вещества, подобныя недостающимъ въ Вельдѣ, переносились съ одного мѣста на другое и всегда постепенно, то не странно ли предполагать исключеніе именно для той области, въ которой мы находимъ доказательства, что первый и послѣдній акты размыванія были раздѣлены громаднымъ промежуткомъ времени! Можно сказать, что если гдѣ-либо въ геологической лѣтописи мы имѣемъ достаточно времени для совершенія описанныхъ явленій, такъ это именно въ этомъ случаѣ.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

ГЛАВА IV.

Отвердѣваніе слоевъ и окаменѣніе органическихъ остатковъ.

ГЛАВА V.

Поднятіе формацій изъ-подъ уровня моря. Горизонтальное и наклонное наслоеніе.

ГЛАВА VI.

Размываніе.

ГЛАВА VII.

Аллювій.

ГЛАВА VIII.

Хронологическая классификація породъ.

ГЛАВА IX.

О древности водныхъ породъ.

ГЛАВА X.

Современный и пост-пліоценовый періоды.

ГЛАВА XI.

Пост-пліоценовый періодъ.—Ледяная эпоха.

ГЛАВА XII.

Пост-плioценовый періодъ.—Ледяная эпоха.

ГЛАВА XIII.

Классификація третичныхъ формацій. — Плioценовый періодъ.

ГЛАВА XIV.

Міоценовый періодъ.

ГЛАВА XVIII.

Нижняя мѣловая и Вельдская формаціи.

ГЛАВА XIX.

Размываніе Мѣла и Вельда.

ИЗДАНІЯ В. КОВАЛЕВСКАГО.

Продаются въ «Русской Книжной Торговлѣ».
Спб., по Невск. пр., № 42.

Ч. ЛЯЙЭЛЛЬ. **Древность человѣка.** Цѣна 2 р. 50 к.

Ч. ЛЯЙЭЛЛЬ. **Руководство къ геологіи.** Пер. съ англ. Головкинскаго. Т. I. Цѣна съ билетомъ на 2-й т. 6 р.

Л. АГАССИСЪ. **Геологическіе очерки** съ портретомъ автора и 57 рис. въ текстѣ. Цѣна 1 р. 50.

А. КЕЛЛИКЕРЪ. **Гистологія или ученіе о тканяхъ.** Цѣна всего сочиненія съ приложеніемъ «Микроскопа» ФРЕЯ 4 р. с. Студентамъ дѣлается уступка 20%.

К. ФОГТЪ. **Зоологическіе очерки или старое и новое изъ жизни людей и животныхъ.** Т. I. Съ портретомъ автора, гравированнымъ на стали и 55 рисунками въ текстѣ. Цѣна 1 р. 50 к.

Д. С. МИЛЛЬ. **Разсужденія и Изслѣдованія.** Часть I. Статьи историческія. Ц. 75 к., Часть II. Вып. I и II. Статьи политическія и экономическія. Ц. 1 р. 50 к.

ГЕРМАННЪ. **Краткій учебникъ физіологіи человѣка,** просмотрѣнный и дополненный профессоромъ Сѣченовымъ. Ц. 2 р.

Первая, общая часть сочиненія ФРЕЯ: **Микроскопъ и микроскопическая техника.** Цѣна отдѣльно отъ Келликера 60 к.

ГЕКСЛИ. **Начальныя основанія Сравнительной Анатоміи.** Съ рисунками въ текстѣ. Цѣна 2 р. 50 к.

Г. МОЛЬ. **Анатомія и физіологія растительной клѣточки.** Перев. съ нѣм. Ц. 90 к.

А. БРЭМЪ. **Жизнь животныхъ.** Т. II и I (Млекопитающія). Ц. 8 р. и 16 вып. «Птицъ». Ц. выпуску 30 к. Подписная цѣна на Птицъ,— 8 р., а съ пересылкой—9 р.

Памятная книжка химическаго анализа Шарля Жерара. Пер. Варавина. Ц. 50 к.

Химія кухни. ОТТО УЛЭ. Цѣна 75 к. с.

В. ГРИЗИНГЕРЪ. **Патологія и терапія душевныхъ болѣзней.** Пер. со втораго изд. 1861 г. Вып. I. Цѣна всего сочиненія 2 р. 50 к.

Ф. СТИВЕНСЪ. **Уголовное право Англіи.** Пер. и ред. профессора В. Спасовича. В. 1 и 2-ой. Цѣна 3 р.

БИЛЬРОТЪ. **Общая хирургическая патологія и терапія.** Пер. со 2-го, значительно пополненнаго изданія. Съ 95 рис. въ текстѣ. Подъ редакціей д-ра П. Гейнаца. Цѣна 3 р. 50 к.

Руководство къ Зоологіи съ 365 рисунками. Цѣна 75 к.

ШВЕЙГГЕРЪ. **Лекціи офтальмоскопіи.** Пер. подъ редакціей проф. Юнге. Ц. 1 р. 25 к.

ШТЕЙНГАУЗЕНЪ. **Краткое руководство къ женскимъ болѣзнямъ.** Пер. п. съ нѣм. В. Манассеина. Ц. 1 р. 50 к.

Кто виноватъ? Романъ въ двухъ частяхъ. Цѣна 1 р.

КЭМПФЕНЪ. **Исторія чашки чая.** Съ рисунками. Цѣна 1 р. 30 к.

Лѣсъ. Соч. РОСМЕСЛЕРА, пер. подъ редакціей проф. лѣсоводства Ѳ. К. Арнольда и проф. технологіи Н. Е. Попова. В. I 2 и 3. Подп. цѣна 4. р.

КЮНЕ. **Учебникъ Физіологической химіи.** Перев. подъ редакціей профессора И. Сѣченова. Вып. 1, 2 и 3, съ билетомъ на 4-й и послѣдній 3 р. 50 к. остальные—2 р. 50 к.

Естественно-историческая хрестоматія. Сборникъ лучшихъ статей и отрывковъ по естествознанію. Книга для чтенія въ реальныхъ школахъ. Т. I. Ц. 1 р. 50 к.